



Arrimage en sécurité d'engins sur véhicules routiers

L'Institut national de recherche et de sécurité (INRS)

Dans le domaine de la prévention des risques professionnels, l'INRS est un organisme scientifique et technique qui travaille, au plan institutionnel, avec la CNAMTS, les Carsat, Cramif, CGSS et plus ponctuellement pour les services de l'État ainsi que pour tout autre organisme s'occupant de prévention des risques professionnels.

Il développe un ensemble de savoir-faire pluridisciplinaires qu'il met à la disposition de tous ceux qui, en entreprise, sont chargés de la prévention : chef d'entreprise, médecin du travail, CHSCT, salariés. Face à la complexité des problèmes, l'Institut dispose de compétences scientifiques, techniques et médicales couvrant une très grande variété de disciplines, toutes au service de la maîtrise des risques professionnels.

Ainsi, l'INRS élabore et diffuse des documents intéressant l'hygiène et la sécurité du travail : publications (périodiques ou non), affiches, audiovisuels, multimédias, site Internet... Les publications de l'INRS sont distribuées par les Carsat. Pour les obtenir, adressez-vous au service Prévention de la caisse régionale ou de la caisse générale de votre circonscription, dont l'adresse est mentionnée en fin de brochure.

L'INRS est une association sans but lucratif (loi 1901) constituée sous l'égide de la CNAMTS et soumise au contrôle financier de l'État. Géré par un conseil d'administration constitué à parité d'un collègue représentant les employeurs et d'un collègue représentant les salariés, il est présidé alternativement par un représentant de chacun des deux collèges. Son financement est assuré en quasi-totalité par la CNAMTS sur le Fonds national de prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles.

Les caisses d'assurance retraite et de la santé au travail (Carsat), la caisse régionale d'assurance maladie d'Île-de-France (Cramif) et les caisses générales de sécurité sociale (CGSS)

Les caisses d'assurance retraite et de la santé au travail, la caisse régionale d'assurance maladie d'Île-de-France et les caisses générales de sécurité sociale disposent, pour participer à la diminution des risques professionnels dans leur région, d'un service Prévention composé d'ingénieurs-conseils et de contrôleurs de sécurité. Spécifiquement formés aux disciplines de la prévention des risques professionnels et s'appuyant sur l'expérience quotidienne de l'entreprise, ils sont en mesure de conseiller et, sous certaines conditions, de soutenir les acteurs de l'entreprise (direction, médecin du travail, CHSCT, etc.) dans la mise en œuvre des démarches et outils de prévention les mieux adaptés à chaque situation. Ils assurent la mise à disposition de tous les documents édités par l'INRS.

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'INRS, de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite. Il en est de même pour la traduction, l'adaptation ou la transformation, l'arrangement ou la reproduction, par un art ou un procédé quelconque (article L. 122-4 du code de la propriété intellectuelle). La violation des droits d'auteur constitue une contrefaçon punie d'un emprisonnement de trois ans et d'une amende de 300 000 euros (article L. 335-2 et suivants du code de la propriété intellectuelle).

Arrimage en sécurité d'engins sur véhicules routiers

François-Xavier Artarit,
INRS



Cette brochure a été réalisée par un groupe de travail composé de représentants de la profession :

- M. Lemoine, FNTF (Fédération nationale des travaux publics),
- M. Cleveland , CISMA (Syndicat des fabricants d'équipements pour la construction, les infrastructures, la sidérurgie et la manutention),
- M. Urban, SEIMAT (Syndicat des entreprises internationales de matériels de travaux publics, mines et carrières, bâtiment et levage).

Un remerciement particulier aux membres des organisations professionnelles ayant participé au groupe de rédaction :

- M. Abitbol, EUROVIA, représentant les entreprises à la FNTF,
- M. Bourgeois, Forge France, représentant les industriels de la section « accessoires » au CISMA,
- M. Ragonet, PMS Industrie, industriel de la section « accessoires » au CISMA.

GENÈSE DU PROJET

L'arrimage d'un engin pour le transport routier est une opération importante pour la sécurité. Au-delà des dégâts matériels, un mauvais arrimage peut provoquer des blessures graves pour le chauffeur et les usagers de la route.

Il n'existe pas de statistiques sur les accidents dont l'origine est un mauvais arrimage. Néanmoins, la profession des travaux publics constate un nombre significatif d'incidents. En conséquence la profession a décidé de se mobiliser sur le sujet.

Sous son impulsion, un groupe de travail interprofessionnel est né. Il est composé de différents acteurs au travers de leurs syndicats (CISMA, SEIMAT), d'utilisateurs via la délégation du matériel de la FNTP et l'expertise de l'INRS.

Au cours de son action, le groupe s'est rendu compte que les causes d'accidents étaient multiples :

- humaines, car les engins ne sont pas arrimés,
- techniques : certaines machines ne sont pas prévues pour être arrimées, les moyens sont mal appréhendés, les risques mal perçus, le parc machine existant s'avère hétérogène.

En ce qui concerne les règles de bonnes pratiques pour l'arrimage, beaucoup de guides existent, mais sont très souvent destinés au transport de marchandises et non d'engins.

Ce groupe de travail a eu deux objectifs en parallèle :

1. Infléchir l'orientation des travaux de normalisation. Il a principalement œuvré à améliorer la norme internationale ISO 15818*, comme par exemple :

- l'harmonisation des pictogrammes,
- une information pratique et visible sur la machine.

Il a également préparé l'ensemble des acteurs européens au référencement de cette norme ISO 15818 dans les normes européennes harmonisées.

2. Promouvoir le plus largement possible au travers de ce document, des règles de bonnes pratiques.

Le but de ce guide est :

- de sensibiliser les chefs d'entreprises, responsables de services et constructeurs sur leurs responsabilités,
- d'informer également les préventeurs, les responsables d'agence, les responsables de parcs sur les processus et les actions à mettre en place,
- et enfin, d'apporter des règles simples de bonnes pratiques pour les personnes qui assurent l'arrimage sur le terrain.

* ISO 15818, « Engins de terrassement. Points d'ancrage pour le levage et l'arrimage. Exigences de performances ».

SOMMAIRE

Avant propos	7
Définitions.....	8
1 Cadre juridique.....	10
1.1 Engin conforme à la directive 2006/42/CE.....	11
1.2. Obligation de l'employeur de former le chauffeur à la mise en œuvre d'un arrimage en sécurité.....	12
1.3. Obligation de communiquer au chauffeur des informations écrites	12
1.4. Obligation de fournir au chauffeur des équipements en bon état et maintenus dans leur état d'origine.....	14
1.5. Obligation du conducteur au regard du code de la route.....	14
1.6. Textes normatifs	15
2 Démarche organisationnelle.....	16
3 Points d'arrimage.....	18
3.1. Porte-engins.....	19
3.2. Engin.....	20
4 Accessoires d'arrimage.....	22
4.1. Caractéristiques.....	23
4.2. Précautions d'utilisation	25
5 Comment dimensionner un arrimage ?.....	26
5.1. Forces et énergies en présence	27
5.2. Coefficient de frottement	30
5.3. Méthode d'arrimage des engins	31
6 Calcul pour un arrimage direct en diagonal	32
7 Réalisation des plans d'arrimage.....	36
8 Les 7 règles pour arrimer en sécurité	40
9 Formation du chauffeur.....	42
10 Pérennisation de la démarche «arrimage en sécurité».....	44
10.1. Suivi et entretien des points d'arrimage.....	45
10.2. Suivi et entretien des accessoires d'arrimage.....	45
10.3. Suivi et mise à jour des documents	49
10.4. Renouvellement des formations.....	49
Annexes	50
Annexe 1. Les abaques.....	51
Annexe 2. Fiches vierges d'arrimage direct en diagonale	57
Annexe 3. Logiciel téléchargeable sur inrs.fr.....	61
Bibliographie.....	62

AVANT-PROPOS

Le présent guide a été réalisé afin de servir d'outil à l'ensemble du personnel et des responsables ayant en charge l'arrimage d'engins, a priori équipés de points d'arrimage.

Tout en précisant le cadre juridique, il décrit une démarche organisationnelle au sein de l'entreprise, qui vise à sécuriser les transports par la route des engins les plus courants.

Sur le plan pratique, il fait référence uniquement à la méthode d'arrimage direct en diagonale, très souvent utilisée dans ce type de transfert.

Ce type de transport fait appel à une grande diversité de porte-engins qui possèdent des points d'arrimage de résistances différentes.

Pour les porte-engins nouvellement mis sur le marché, les points d'arrimage ont majoritairement une résistance de 6,5 tonnes, voire de 13 tonnes.

En raison de cette possible incertitude et du risque engendré, il est fortement recommandé de vérifier l'adéquation du porte-engins et de ses ancrages pour les différentes configurations de transport.

Ce guide a pour but de fournir des indications de bonnes pratiques d'arrimage aux différents acteurs concernés. Il s'adresse à la fois aux entreprises assurant par leurs propres moyens le transport sur route d'engins (entreprises de travaux publics, de location), aux entreprises de transport qui effectuent cette opération, mais également aux fabricants d'équipements : engins, accessoires et porte-engins.

Il aborde exclusivement l'aspect arrimage. Il ne traite pas de l'ensemble de la problématique transport : conditions de circulation, chargement, déchargement, etc. De même, ce guide ne traite pas des transferts par voie de chemin de fer, par mer ou par air.



Définitions

DÉFINITIONS

ARRIMAGE

Méthode de retenue de la charge sur l'unité de transport par des moyens appropriés ; cela consiste à immobiliser la charge.

CALAGE

Blocage réalisé par des butées ex : col-de-cygne du porte-engins, cales contre les roues en vue d'éviter les déplacements latéraux et/ou longitudinaux.

SOLLICITATION EXTRÊME

C'est la force d'inertie maximale tendant à déplacer les charges. La force d'inertie maximale est le produit de la masse de la charge par l'accélération à laquelle elle est soumise. Cette accélération se décompose suivant les directions longitudinales, transversales et verticales. Les composantes de cette accélération selon ces directions sont dues respectivement aux :

- changement d'allure (freinage, accélération, etc.),
- changement de direction : courbes, virage, etc.,
- cahots dus à la route et/ou à la suspension.

Les calculs réalisés dans ce guide ont été conduits conformément aux prescriptions de la norme EN 12195-1 de 2004.

TENSION MAXIMALE D'UTILISATION (TMU ou LC, *Lashing Capacity*) est égale à la force maximale utilisée en traction directe.

COEFFICIENT DE FROTTEMENT (μ)

Ce coefficient caractérise la nature du contact entre l'engin et la surface de contact du porte-engins.

Ce coefficient devra être choisi avec le plus grand soin. Il faut notamment tenir compte des événements climatiques susceptibles d'être rencontrés lors du trajet.

Dans la suite du document, on parlera de coefficient de frottement.

POINT D'ANCRAGE POUR L'ARRIMAGE (point d'arrimage)

Dispositif monté sur ou incorporé dans l'engin ou le porte-engins, utilisé pour l'arrimage lors d'un transport de l'engin.

Les points d'ancrage pour l'arrimage et le levage sont différenciés sur les engins par des pictogrammes qui se démarquent de la couleur de l'engin :

*Symbole du point
d'ancrage pour
l'arrimage*



*Symbole du point
d'ancrage pour
le levage*



ACCESSOIRE D'ARRIMAGE

Combinaison d'outils et matériaux (chaînes, sangles, câble en acier, tapis, cales, etc.) utilisés pour l'arrimage lors d'un transport d'engin.

CADRE
juridique



L'arrimage des engins pour leur transport concerne tous les acteurs (constructeurs, utilisateurs, loueurs, transporteurs). La responsabilité d'un arrimage correct est l'affaire de tous et pas seulement du chauffeur du camion.

1.1. Engin conforme à la directive 2006/42/CE

Les engins entrent dans le champ d'application de la directive européenne « Machines » relative à la conception des équipements de travail, dont la dernière version est la 2006/42 du 17 mai 2006, transposée dans le code du travail.

L'article R. 4312-1 introduit par le décret n° 2008-1156 du 7 novembre 2008 mentionne les règles techniques applicables à la conception des machines.

EXTRAIT DES RÈGLES TECHNIQUES



« 1.3.1. Risque de perte de stabilité

La machine ainsi que ses éléments et ses équipements doivent être suffisamment stables pour éviter le renversement, la chute ou les mouvements incontrôlés durant le transport, le montage, le démontage et toute autre action impliquant la machine.

Si la forme même de la machine ou son installation prévue ne permet pas d'assurer une stabilité suffisante, des moyens de fixation appropriés doivent être prévus et indiqués dans la notice d'instructions ».



« 1.7.4.2. Contenu de la notice d'instructions

Chaque notice doit contenir, le cas échéant, au moins les informations suivantes :

(...) les conditions dans lesquelles les machines répondent à l'exigence de stabilité en cours d'utilisation, de transport, de montage ou de démontage, lorsqu'elles sont hors service, ou pendant les essais ou les pannes prévisibles ».

En résumé, pour tous les engins CE, il convient de se conformer à la notice d'instruction en matière d'arrimage.

1.2. Obligation de l'employeur de former le chauffeur à la mise en œuvre d'un arrimage en sécurité



Code du travail

ARTICLE L. 4141-2

« L'employeur organise une formation pratique et appropriée à la sécurité au bénéfice :

1° des travailleurs qu'il embauche ;

2° des travailleurs qui changent de poste de travail ou de technique ;

3° des salariés temporaires, à l'exception de ceux auxquels il est fait appel en vue de l'exécution de travaux urgents nécessités par des mesures de sécurité et déjà dotés de la qualification nécessaire à cette intervention ;

4° à la demande du médecin du travail, des travailleurs qui reprennent leur activité après un arrêt de travail d'une durée d'au moins vingt et un jours.

Cette formation est répétée périodiquement dans des conditions déterminées par voie réglementaire ou par convention ou accord collectif de travail ».

L'employeur du chauffeur doit le faire bénéficier d'une formation à la sécurité comprenant une partie adaptée à la mise en œuvre de l'arrimage des engins transportés.

1.3. Obligation de communiquer au chauffeur des informations écrites



Code du travail

ARTICLE R. 4515-4

« Les opérations de chargement ou de déchargement font l'objet d'un document écrit, dit "protocole de sécurité", remplaçant le plan de prévention ».

Code des transports

ARTICLE D. 3222-1

CONTRAT TYPE APPLICABLE AUX TRANSPORTS PUBLICS ROUTIERS DE MARCHANDISES POUR LESQUELS IL N'EXISTE PAS DE CONTRAT TYPE SPÉCIFIQUE (EXTRAIT DE L'ANNEXE II)

Article 7 – « Chargement, arrimage, déchargement [...] Pour les envois **inférieurs à trois tonnes** : le transporteur exécute sous

sa responsabilité les opérations de chargement, d'arrimage et de déchargement [...].

[...] Pour les envois **égaux ou supérieurs à trois tonnes** : le chargement, le calage et l'arrimage de la marchandise sont exécutés par le donneur d'ordre ou par son représentant sous sa responsabilité. Le transporteur fournit au donneur d'ordre toutes indications utiles en vue d'une répartition équilibrée de la marchandise propre à assurer la stabilité du véhicule et le respect de la charge maximale par essieu.

Le transporteur vérifie que le chargement, le calage ou l'arrimage ne compromettent pas la sécurité de la circulation. Dans le cas contraire, il doit demander qu'ils soient refaits dans des conditions satisfaisantes ou refuser la prise en charge de la marchandise [...].»

Code des transports

ARTICLE D. 3222-7

CONTRAT TYPE APPLICABLE AUX TRANSPORTS PUBLICS ROUTIERS DE VÉHICULES ROULANTS* (EXTRAIT DE L'ANNEXE VII)

Article 3 – « 3.2. En outre le donneur d'ordre informe le transporteur des particularités non apparentes des véhicules roulants et de toutes données susceptibles d'avoir une incidence sur la bonne exécution du transport ».

Article 7 – « L'exécution du chargement, du calage et de l'arrimage des véhicules roulants incombe au transporteur qui en assume la responsabilité ».



Dans le cadre d'un transport sous-traité, l'obligation est faite de réaliser un protocole de sécurité. Ce protocole comprendra, entre autres, les indications relatives à l'arrimage de l'engin transporté.

Ce protocole doit être établi préalablement au transport entre l'entreprise d'accueil et l'entreprise de transport.

Dans le cadre d'un transport réalisé par l'entreprise utilisatrice de l'engin, le même principe doit être conservé concernant la transmission au chauffeur des informations relatives à l'arrimage.

Au vu de ces textes, il est essentiel que toutes les parties impliquées soient conscientes de leurs missions respectives. On ne peut pas affirmer en toutes circonstances que le conducteur est le seul responsable du chargement de son véhicule.

* Un véhicule roulant est un véhicule sur roues. Les engins sur chenilles ou rouleaux sont concernés par le contrat type standard (décret n° 99-269).

1.4. Obligation de fournir au chauffeur des équipements en bon état et maintenus dans leur état d'origine



Code du travail

ARTICLE L. 4321-1

Les équipements de travail et les moyens de protection mis en service ou utilisés dans les établissements destinés à recevoir des travailleurs sont équipés, installés, utilisés, réglés et maintenus de manière à préserver la santé et la sécurité des travailleurs, y compris en cas de modification de ces équipements de travail et de ces moyens de protection ».

Le responsable de l'entreprise de transport doit s'assurer que les accessoires d'arrimage et le porte-engins sont en bon état.

Le responsable de l'entreprise qui fait transporter son engin doit s'assurer que l'engin à arrimer a lui aussi été maintenu en bon état.

1.5. Obligation du conducteur au regard du code de la route

Code de la route

ARTICLE R. 312-19

« I. Toutes précautions utiles doivent être prises pour que le chargement d'un véhicule ne puisse être une cause de dommage ou de danger.

II. Tout chargement débordant ou pouvant déborder le contour extérieur du véhicule du fait des oscillations du transport doit être solidement amarré. Les pièces de grande longueur doivent être solidement amarrées entre elles et au véhicule, de manière à ne pas déborder dans leurs oscillations le contour latéral extérieur de celui-ci.

III. Les chaînes, bâches et autres accessoires, mobiles ou flottants, doivent être fixés au véhicule de manière à ne sortir à aucun moment du contour extérieur du chargement et à ne pas traîner sur le sol.

IV. Le fait, pour tout conducteur, de contrevenir aux dispositions du II ou du III ci-dessus est puni de l'amende prévue pour les contraventions de la troisième classe. »

Le chauffeur doit veiller à la bonne application des règles, qui lui auront été communiquées, concernant l'arrimage.

1.6. Textes normatifs

Ce guide a été établi sur la base des prescriptions de la norme EN 12195-1 « Dispositifs d'arrimage des charges à bord des véhicules routiers. Sécurité. Partie I. Calcul des tensions d'arrimage », appliquée au transport routier d'engins roulant.

Les normes suivantes ont aussi été prises comme base à l'écriture de ce guide :

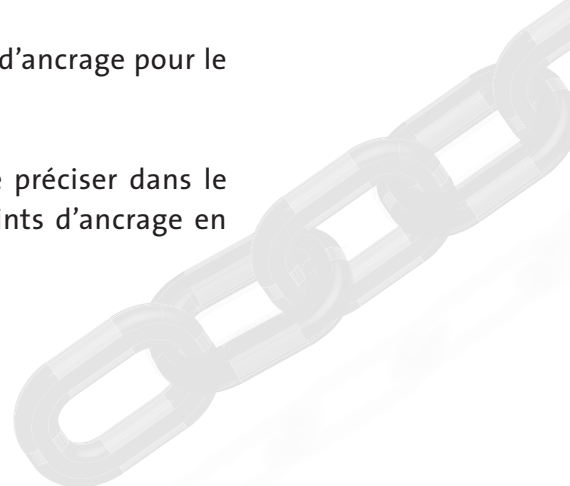
Accessoire d'arrimage

- EN 12195-2 – Dispositifs d'arrimage des charges à bord des véhicules routiers. Sécurité. Partie 2. Sangles d'arrimage.
- EN 12195-3 – Dispositifs d'arrimage des charges à bord des véhicules routiers. Sécurité. Partie 3. Chaînes d'arrimage.
- EN 12195-4 – Dispositifs d'arrimage des charges à bord des véhicules routiers. Sécurité. Partie 4. Câbles d'arrimage.

Points d'arrimage des engins de TP

- ISO/FDIS 15818 – Engins de terrassement. Points d'ancrage pour le levage et l'arrimage. Exigences de performance.

Il conviendra, pour tout achat de porte-engins, de préciser dans le cahier des charges, la résistance minimale des points d'ancrage en fonction de l'utilisation prévue.





DÉMARCHE
organisationnelle

L'arrimage en sécurité ne peut résulter de l'implication d'un seul opérateur mais nécessite une démarche qui couvre les matériels, l'organisation et les hommes. La *figure 1* présente la démarche organisationnelle à mettre en œuvre pour la réalisation d'un arrimage en sécurité.



Garder à l'esprit les 7 règles de sécurité (chap. 8)

A large, semi-transparent red number '3' is positioned on the left side of the page. In the background, there is a faint, semi-transparent illustration of a crane hook and its associated cables. The overall background is a solid red color with a slight gradient and a white border on the right side.

POINTS d'arrimage

Pour effectuer un arrimage en sécurité d'un engin, il est primordial d'avoir des points d'arrimage de résistances adaptés, facilement accessibles et identifiés.

3.1. Porte-engins

Le porte-engin devra posséder des points d'arrimage permettant d'éviter une déviation des accessoires et dont la résistance est connue et indiquée sur le plateau de chargement ou directement sur le point d'arrimage.

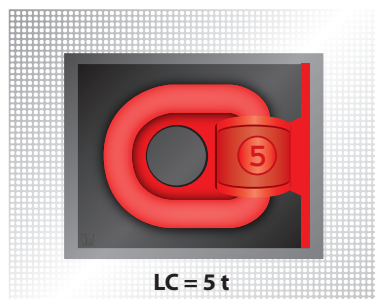
La capacité des points d'arrimage des porte-engins devra être systématiquement indiquée, contrairement aux points d'arrimage des engins qui sont adaptés aux caractéristiques de l'engin.

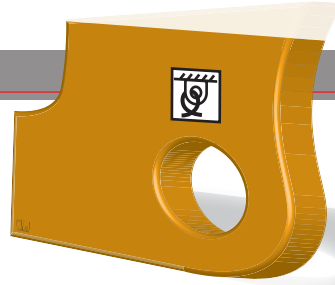
De nombreux porte-engins n'ont malheureusement pas toujours d'indication de résistance à proximité de ces ancrages. Il conviendra alors de faire valider la tenue de ceux-ci par une personne compétente et d'afficher clairement la résistance de ces points à proximité de ceux-ci.

Une indication sur chaque point d'arrimage du porte-engin relative à leurs performances pourra porter clairement l'indication

« Lashing Capacity : XX t ».

Ils devront être disposés de façon telle que les accessoires d'arrimage ne soient pas déviés.



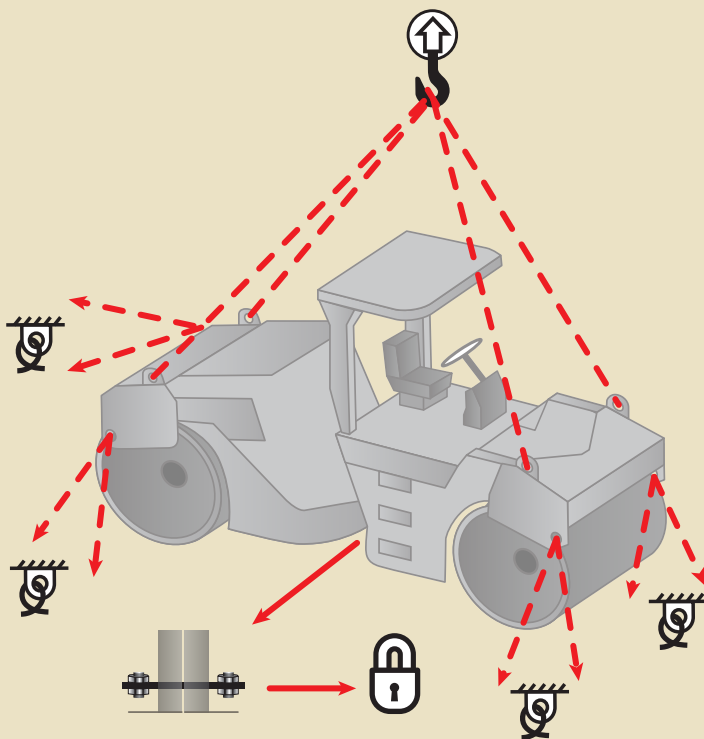


3.2. Engin

Les engins ont dans de nombreux cas des points d'arrimage leur permettant d'être arrimés conformément aux préconisations de leur notice d'instructions.

La norme ISO 15818 « Engins de terrassement. Points d'ancrage pour le levage et l'arrimage. Exigences de performances » stipule : « *les fabricants de machines fournissent des instructions pour le levage et l'arrimage dans les notices d'instructions. Elles peuvent être présentées dans un autocollant unique (ou groupé), visible depuis l'extérieur de la machine (voir exemple). Cet autocollant peut se trouver à l'intérieur de la cabine ou sur une partie extérieure de la machine relativement bien protégée (en général, près du marquage CE)* ».

Quel que soit l'engin, il est indispensable de consulter sa notice d'instructions.



L'arrimage doit être effectué uniquement sur les points d'arrimage identifiés par le pictogramme ci-contre :





ACCESSOIRES
d'arrimage



Il ne doit pas être utilisé différents types d'accessoires pour arrimer un engin (par exemple des chaînes et des sangles). En effet, leur comportement et leur élasticité changent lorsqu'ils sont chargés. Les accessoires d'arrimage ne doivent jamais être utilisés lorsqu'ils sont noués.

Seuls les accessoires d'arrimage, lisiblement marqués et étiquetés, doivent être utilisés.

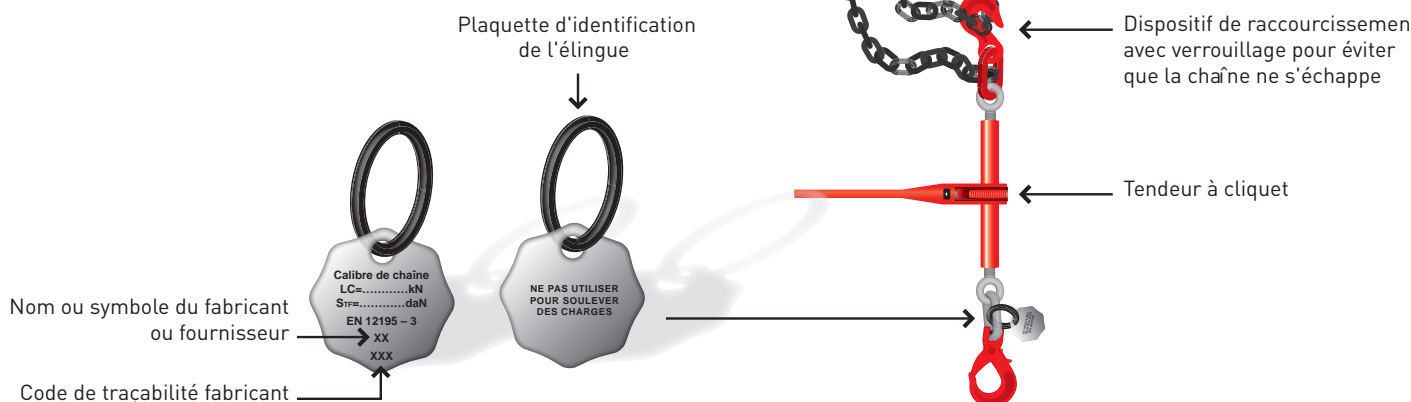
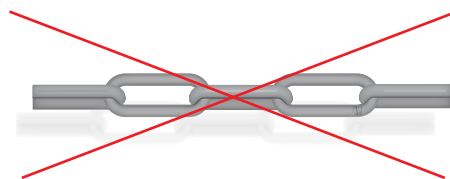
4.1. Caractéristiques

Chaîne d'arrimage

Les chaînes à maillons longs, existant notamment dans les diamètres 6, 9 et 11 mm, ne doivent pas être utilisées pour arrimer des engins, bien que conformes à la norme EN 12195-3 (elles sont d'un usage limité au transport du bois).

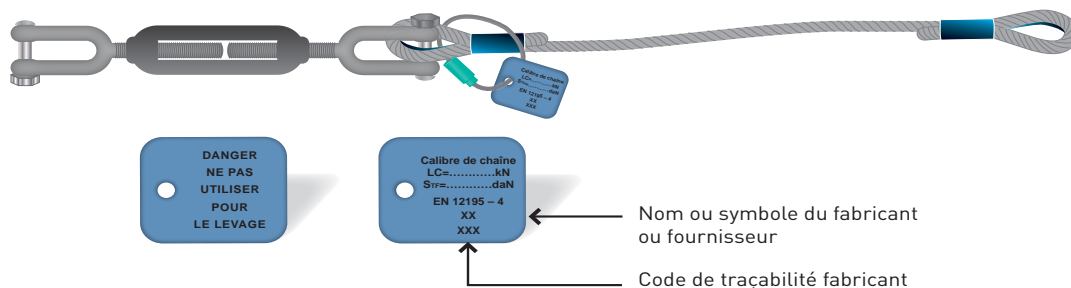
Les chaînes d'arrimage ne doivent pas passer sur des arêtes vives et ne doivent jamais être utilisées lorsqu'elles sont nouées.

Il est usuel de trouver sur le marché des élingues grade 80 (G80) et grade 100 (G100). Ces dernières présentent des performances de 25 % supérieures, à poids et dimensions identiques.

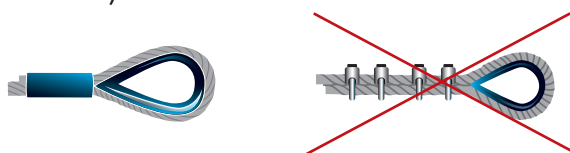


Câble d'arrimage

Lors de l'arrimage d'objets tranchants, les câbles doivent être protégés par des protecteurs d'angle ou des cales inférieures pleines.



Les boucles des câbles d'arrimage doivent être formées par manchonage ou par épissure (EN 12195-4).

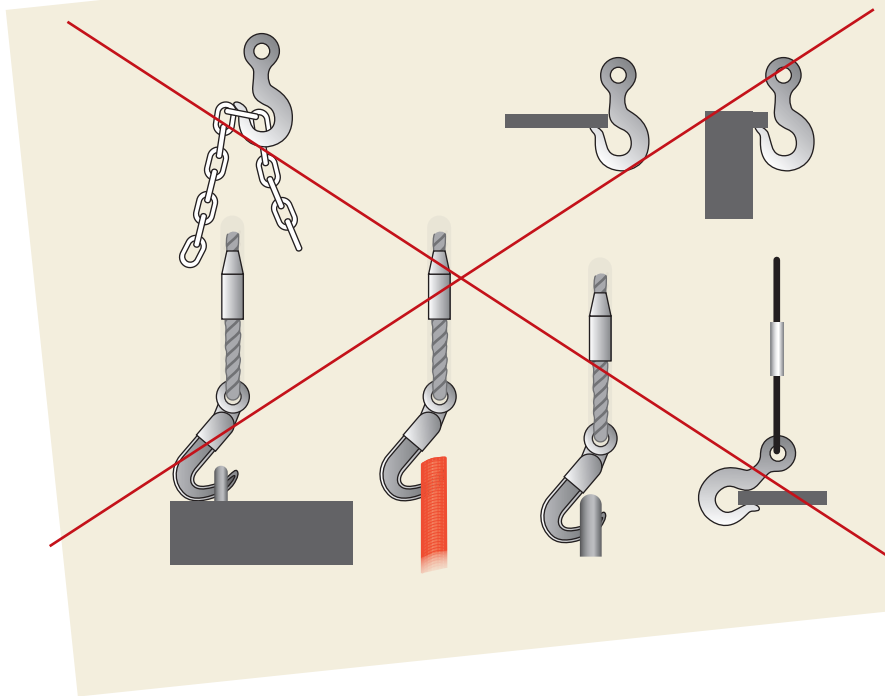


Sangle d'arrimage

LC : 2000 daN	← LC (daN)
999900001 PES	← Numéro d'identification, série traçabilité et matière utilisée
FABRICANT	← Fournisseur
date : 10/05	← Année de fabrication
EN 12 195-2	← Numéro de norme
LC : 2000 daN 	← Capacité d'arrimage
LC : 4000 daN 	
S_{HF}=50 daN / S_{TF}=200 daN	← Effort de tension normalisé
999900001 PES	← Numéro d'identification, série traçabilité et matière utilisée
Long.: 900 / 30 cm	
Ne pas utiliser pour le levage	← Message d'avertissement
XX	← Nom du fabricant ou fournisseur, leur symbole, marque déposée ou toute autre identification claire
date : 10/05	← Année de fabrication
Fabriqué en France En 12 195-2	← Numéro de norme

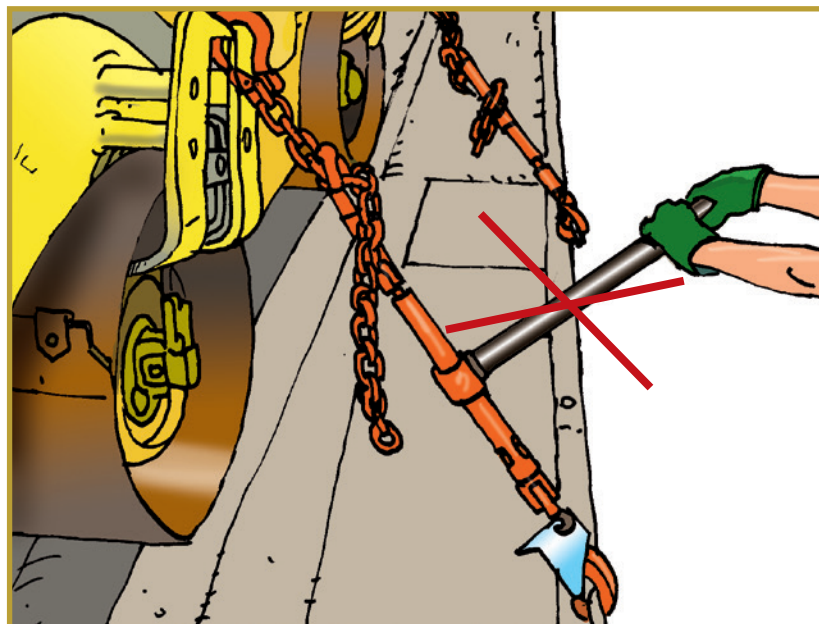
4.2. Précautions d'utilisation

Positionnement des crochets sur les points d'arrimage



Les accessoires d'arrimage ne doivent pas être surchargés.

Il ne doit pas être utilisé de leviers, barres additionnelles au tendeur à cliquet.



COMMENT DIMENSIONNER un arrimage ?

5.1. Forces et énergies en présence

Poids

La principale caractéristique de l'engin transporté est son poids (P). Cet élément est indiqué sur la plaque d'identification de l'engin ou/ et dans la notice d'instructions.

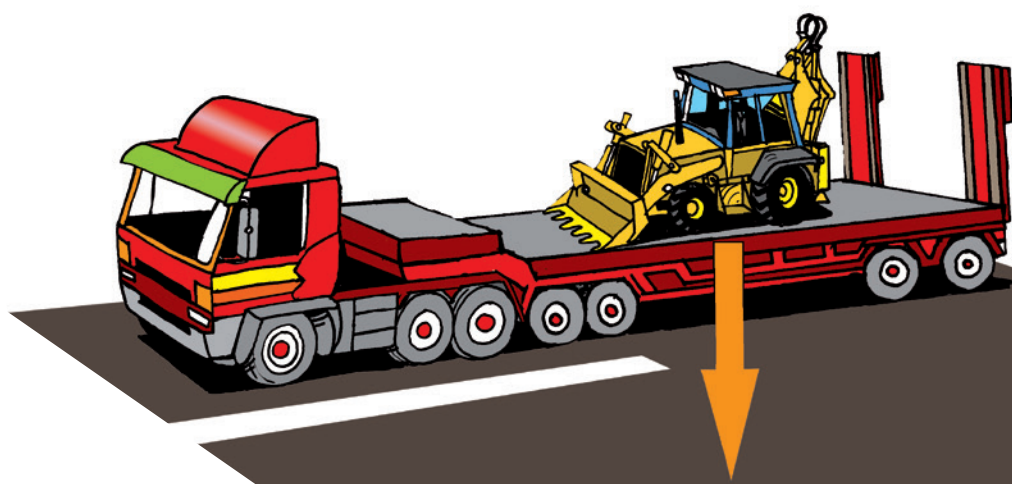
Lorsque le porte-engins est à l'arrêt, l'engin est soumis à son seul poids.

Chaque chargement doit être arrimé. Son poids est déterminant pour établir les forces d'arrimage.

Lors du transport, l'engin va être soumis, en plus de son poids, à différentes forces agissant dans le sens longitudinal ou transversal. Ces forces sont induites par les accélérations et freinages du véhicule dans le sens longitudinal, mais également à vitesse constante dans le sens latéral, lors de virages.

Les forces suivantes peuvent agir dans les conditions de conduite normales (EN 12195-1) :

- vers l'avant : $0,8 \times P$,
 - vers les côtés : $0,5 \times P$,
 - vers l'arrière : $0,5 \times P$,
- P étant le poids de l'engin.



Force centrifuge

La force centrifuge est la force d'inertie qui s'exerce dans les virages. Elle peut devenir énorme dans un virage serré, si la vitesse est un peu trop élevée.

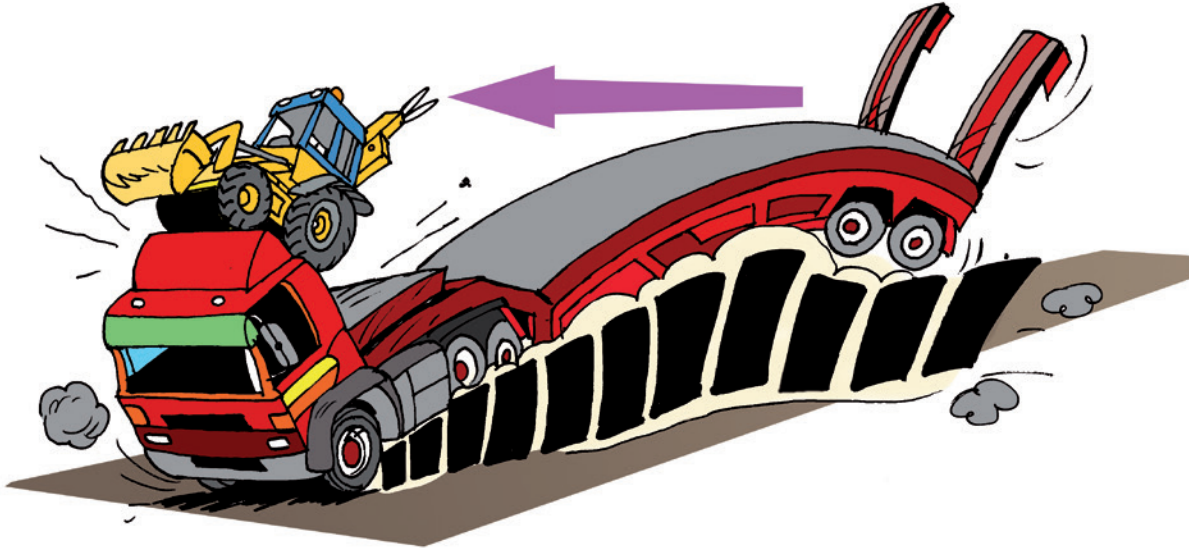
À titre d'exemple, lorsque la vitesse double, la force centrifuge quadruple ! Ou lorsque le rayon d'un virage est divisé par deux, la force centrifuge double.

Celui qui aborde un virage serré à vitesse rapide s'expose à des forces latérales énormes.



Force longitudinale

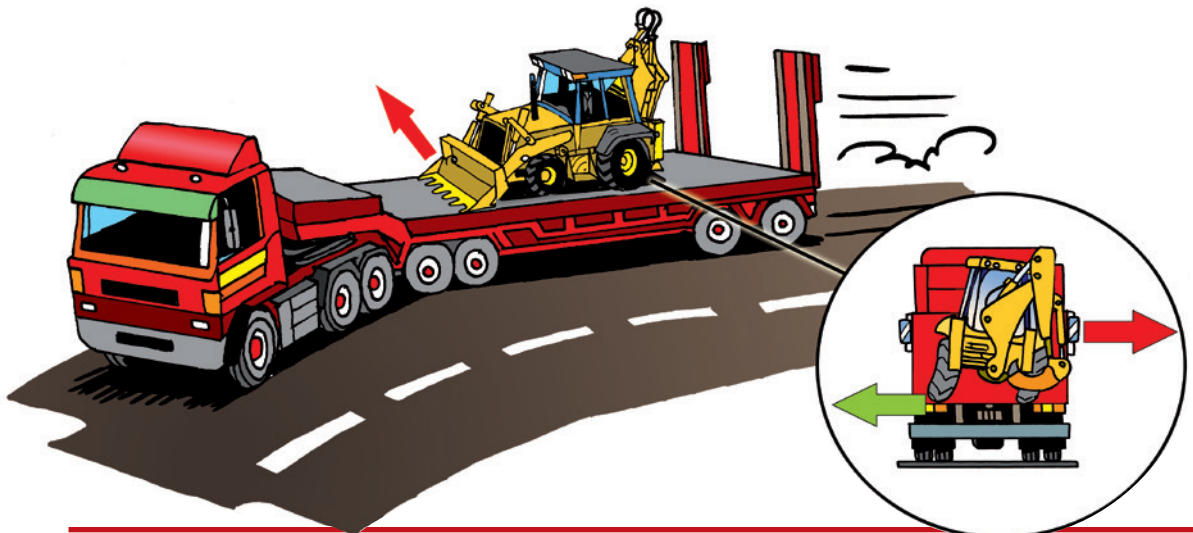
La force d'inertie longitudinale peut agir à la fois dans le sens de la marche du véhicule, dans le cas d'un freinage par exemple, ou dans le sens opposé, dans le cas d'une accélération.



En cas de freinage d'urgence, les forces en présence sont beaucoup plus grandes. Respecter les distances de sécurité !

Force de frottement

La force de frottement est fonction du coefficient de frottement entre l'engin et le porte-engins et s'oppose aux forces d'inertie.



5.2. Coefficient de frottement

Le coefficient de frottement caractérise la nature du contact qui existe entre l'engin et la surface du porte-engins lors du transport. Plus ce coefficient est élevé, moins les efforts repris par l'arrimage sont importants.

Ainsi, si le coefficient de frottement est $\mu = 0,1$, alors seulement 10 % du poids de l'engin sera retenu par la force de frottement. Si le coefficient de frottement est égal à 0,6, alors 60 % du poids de l'engin sera retenu par la force de frottement.

La détermination du coefficient de frottement dans un cas concret doit être réalisée avec beaucoup de précautions, étant donné l'influence que celui-ci a sur les mesures d'arrimage à prendre.

Ce coefficient n'est pas le même en fonction des matériaux en contact, mais varie aussi de façon importante en fonction de la surface (mouillée, sèche, glacée, grasse) (voir tableau).

Lors de la réalisation des fiches d'arrimage il doit à minima être pris en compte le fait que le plancher du porte-engins puisse être mouillé. On ne peut pas en effet garantir les conditions météorologiques du trajet.

Il devra être rappelé au chauffeur que lors de conditions exceptionnelles (neige, verglas), des moyens de calage complémentaires devront être mis en œuvre.

De même pour un plateau qui serait exceptionnellement gras, il devra être nettoyé avant toute réutilisation.

Coefficient pouvant être pris à défaut d'informations*

Matériaux	Conditions humides (pluie)
Métal sur bois	0,3
Métal sur métal	0,2
Pneu sur bois	0,5
Pneu sur métal	0,2
Tapis antiglisse en caoutchouc	0,6 mini

* Dans des conditions climatiques fortement dégradées (neige, verglas...), ces valeurs peuvent être réduites à des valeurs proches de 0.

En cas de conditions météorologiques dégradées (neige, verglas), des moyens de calage complémentaires doivent être mis en œuvre.

Une surface grasseuse devra être nettoyée avant utilisation.

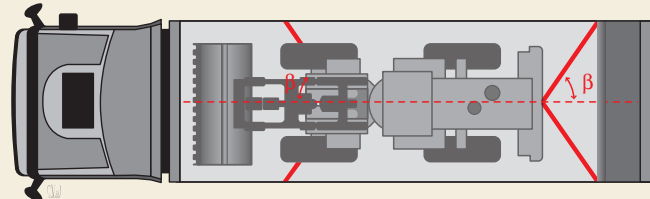
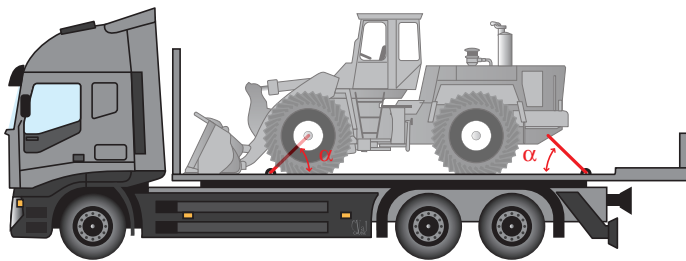
Le recours à un tapis antiglisse doit toujours être associé à un arrimage physique de l'engin.

Quel que soit le coefficient de frottement, l'arrimage est indispensable.

5.3. Méthode d'arrimage des engins

Arrimage direct en diagonale

La méthode d'arrimage généralement utilisée pour les engins est la méthode d'arrimage direct en diagonale. D'autres méthodes sont décrites dans la norme EN 12195-1.



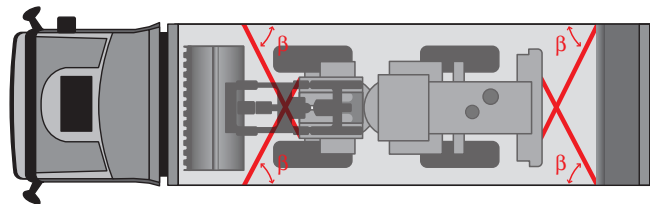
Détermination des sangles d'arrimage

Dans tous les cas où cela est possible, les angles α et β seront choisis de façon à ce qu'il n'y ait pas de déviation des accessoires d'arrimage.

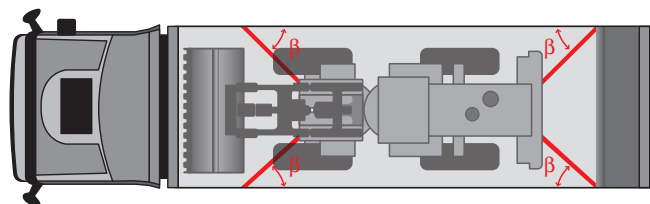
Les angles α et β sont déterminés par la façon dont les équipements d'arrimage sont placés. On a la possibilité d'influencer favorablement ces angles d'arrimage en plaçant les accessoires d'une façon différente.

Il est recommandé que le chauffeur ait à sa disposition un outil simple lui permettant de mesurer ces angles.

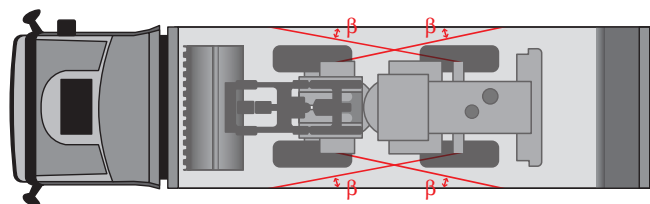
Possibilité 1



Possibilité 2



Possibilité 3





CALCUL POUR UN ARRIMAGE
direct en diagonale

Le calcul de l'arrimage des charges se base sur la norme EN 12195-1. Afin de faciliter son application, pour le cas de l'arrimage direct en diagonale, des abaques ont été établis ainsi qu'une feuille de calcul excel, téléchargeables sur le site de l'INRS : www.inrs.fr

Pour l'utilisation des abaques du guide, trois zones de couleurs ont été prédéfinies, en fonction des limites couramment constatées sur les porte-engins actuels :

- **zone jaune** : effort d'arrimage < 6,5 t,
- **zone orange** : $6,5 \text{ t} \leq$ effort d'arrimage < 13 t,
- **zone rouge** : effort d'arrimage \geq 13 t.

Il est bien entendu que ces zones ont été définies de façon arbitraire et n'ont de signification que si l'on connaît la résistance des points d'arrimage du porte-engins notamment. Si un porte-engins a des points d'arrimage n'ayant qu'une résistance de 2 tonnes, on entrera en zone rouge à partir de 2 tonnes et non à partir de 13 tonnes.

Lorsqu'on dépasse la capacité de l'accessoire ou du point d'arrimage, il faut envisager de modifier les paramètres suivants :

- amélioration du coefficient de frottement par l'adjonction d'un tapis antiglisse par exemple,
- optimisation des angles d'arrimage en changeant les points d'arrimage sur le porte-engins,
- changement des accessoires par des accessoires de capacité appropriés,
- calage de l'engin avec des dispositifs appropriés,
- etc.

Pour approfondir ce chapitre, nous recommandons de lire la norme EN 12195-1 (2011), qui est disponible auprès des services de l'AFNOR (<http://www.afnor.org>).

Exemple de calcul

- Masse de l'engin transporté : 18 Tonnes.
- Angles d'arrimage entre l'engin et le porte-engins : $\alpha = 40^\circ$ et $\beta = 25^\circ$.
- Porte-engins avec plancher bois.
- Engin sur chenilles.

L'abaque choisi est donc le suivant :

- Angle d'arrimage : $30^\circ \leq \alpha < 45^\circ$ et $20^\circ \leq \beta < 55^\circ$

LC pour chacun des quatre brins*						
Masse de l'engin (kg)	LC (daN) pour $\mu = 0,1$	LC (daN) pour $\mu = 0,2$	LC (daN) pour $\mu = 0,3$	LC (daN) pour $\mu = 0,4$	LC (daN) pour $\mu = 0,5$	LC (daN) pour $\mu = 0,6$
1 000	775	623	499	397	311	238
1 500	1 163	935	749	596	466	357
2 000	1 551	1 246	999	794	622	476
2 500	1 939	1 558	1 249	993	777	595
3 000	2 326	1 869	1 498	1 191	932	714
4 000	3 102	2 493	1 998	1 588	1 243	951
5 000	3 877	3 116	2 497	1 985	1 554	1 189
6 000	4 652	3 739	2 997	2 382	1 865	1 427
7 000	5 428	4 362	3 496	2 779	2 176	1 665
8 000	6 203	4 985	3 996	3 176	2 486	1 903
9 000	6 979	5 608	4 495	3 573	2 797	2 141
10 000	7 754	6 231	4 995	3 970	3 108	2 379
12 000	9 305	7 478	5 994	4 764	3 730	2 854
14 000	10 856	8 724	6 993	5 558	4 351	3 330
16 000	12 407	9 970	7 991	6 352	4 973	3 806
18 000	13 957	11 216	8 990	7 147	5 594	4 282
20 000	15 508	12 463	9 989	7 941	6 216	4 757
22 000	17 059	13 709	10 988	8 735	6 837	5 233
24 000	18 610	14 955	11 987	9 529	7 459	5 709
26 000	20 161	16 202	12 986	10 323	8 081	6 184
28 000	21 711	17 448	13 985	11 117	8 702	6 660
30 000	23 262	18 694	14 984	11 911	9 324	7 136
32 000	24 813	19 940	15 983	12 705	9 945	7 612
34 000	26 364	21 187	16 982	13 499	10 567	8 087
36 000	27 915	22 433	17 981	14 293	11 189	8 563
38 000	29 466	23 679	18 980	15 087	11 810	9 039
40 000	31 016	24 925	19 979	15 881	12 432	9 515
42 000	32 567	26 172	20 978	16 675	13 053	9 990
44 000	34 118	27 418	21 976	17 469	13 675	10 466
46 000	35 669	28 664	22 975	18 263	14 296	10 942
48 000	37 220	29 911	23 974	19 057	14 918	11 418
50 000	38 770	31 157	24 973	19 851	15 540	11 893

* **Zone jaune** : effort d'arrimage < à 6,5 t. **Zone orange** : 6,5 t ≤ Effort d'arrimage < 13 t. **Zone rouge** : effort d'arrimage ≥ 13 t.

Zone orange : vérification

Dans cette zone, il convient de vérifier en priorité la capacité du point d'arrimage sur le porte-engins.

Zone rouge : notion d'obligation et de danger

Attention, dans cette zone il y a de fortes probabilités que le point d'arrimage sur le porte-engins soit sous-dimensionné et en tout état de cause, même une chaîne de 13 mm en grade 100 est insuffisante. Des moyens complémentaires de type cales, tapis antiglisse deviennent nécessaires.

La tension maximale d'utilisation (LC) dans cet exemple est égale à 8 990 daN pour chacune des quatre élingues.

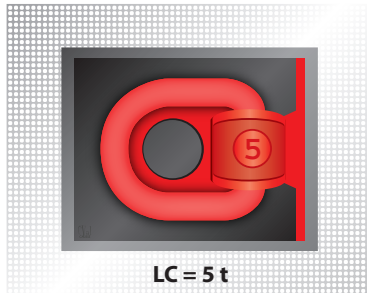
Pour un arrimage en diagonale, le fait d'ajouter des élingues supplémentaires ne diminue pas la valeur de la LC.

Remarque :

- Lorsque la masse n'apparaît pas dans le tableau, on prendra la valeur immédiatement supérieure.
- Lorsque le coefficient de frottement n'apparaît pas dans le tableau, on prendra la valeur immédiatement inférieure.

Il est indispensable de vérifier les performances de la ligne d'arrimage en fonction de la LC déterminée.

Dans ce cas de figure, les performances du point d'arrimage sur le porte-engins et de l'accessoire d'arrimage (sangle) sont insuffisantes



LC : 2000 daN
999900001 PES
FABRICANT
date : 10/05
EN 12 195-2
LC : 2000 daN
LC : 4000 daN
S_{HF}=50 daN / S_{TF}=200 daN
999900001 PES Long.: 900 / 30 cm
Ne pas utiliser pour le levage
XX
date : 10/05
Fabriqué en France En 12 195-2

Dans ce cas de figure, les performances du point d'arrimage sur le porte-engins et de l'accessoire d'arrimage (sangle) sont suffisantes.



LC : 13 000 daN
999900001 PES
FABRICANT
date : 10/05
EN 12 195-2
LC : 13 000 daN
LC : 26 000 daN
S_{HF}=50 daN / S_{TF}=1300 daN
999900001 PES Long.: 900 / 30 cm
Ne pas utiliser pour le levage
XX
date : 10/05
Fabriqué en France En 12 195-2

RÉALISATION DES PLANS
d'arrimage


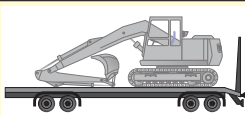
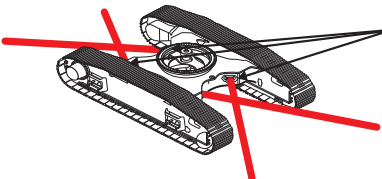
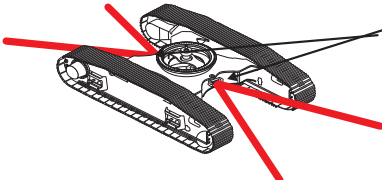


Des exemples de fiches d'arrimage sont joints en annexe pour différents types d'engins. Ces fiches vierges serviront de base aux entreprises pour la réalisation de leurs consignes d'arrimage. Elles sont destinées à donner des principes, des informations à ne pas oublier, elles n'ont pas vocation à être universelles, chaque utilisateur les adaptera en fonction de son environnement d'entreprise. La formation du chauffeur reposera sur une formation pratique à la mise en œuvre de ces fiches.

Ce fichier est téléchargeable sur le site : <http://www.inrs.fr/>

En partie gauche, des informations à caractère général : entreprise, famille de matériel, recommandations d'arrimage pour cette famille, précautions et/ou vérifications à suivre...



En partie droite des informations liées à un arrimage en particulier. Identification de la fiche liée au matériel à arrimer, hypothèses de calculs retenues, choix des accessoires, référence interne entreprise...

IDENTIFICATION ENTREPRISE			FICHE ARRIMAGE : TYPE 001																													
			ARRIMAGE TYPE 001																													
Transport routier			IDENTIFICATION ENGIN																													
Principe général d'application			Lien de la fiche avec la (ou les) machine(s) informations entreprise Marque, modèle, numéro de machine, ...																													
	Activité	Engins terrassement	D																													
	Groupe	Pelles	1																													
Sous groupe	Pelles hydrauliques à chenilles	0																														
Catégorie	Pelles hydrauliques à chenilles	0																														
Taille	12t à 35t																															
		2		ENGIN Masse de l'engin (t) : 10																												
DANGER			ENGIN - PORTE-ENGIN Nature du contact : Métal sur métal Plage d'angle alpha : $20^\circ < \alpha < 45^\circ$ Plage d'angle bêta : $40^\circ < \beta < 55^\circ$																													
Blocage de tourelle Blocage déport de flèche Accessoires supplémentaires (godets, bras, etc.) Calage Tension des chaînes Mesurer la hauteur de chargement Adhérence plateau (gel, neige,...)			PORTE-ENGIN Capacité de retenue des points d'ancrage du porte-engin (daN) : 6 500 Identification du porte-engin : Si nécessaire																													
			ACCESSOIRES																													
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>ACCESSOIRES</th> <th>OUI</th> <th>NON</th> <th>NON</th> <th>NON</th> <th>LC mini (daN)</th> <th>Commentaires</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cale (sens long. AV)</td> <td rowspan="4">NON</td> <td rowspan="4">NON</td> <td rowspan="4">NON</td> <td rowspan="4">NON</td> <td rowspan="4">6 500</td> <td>ref. entreprise...</td> </tr> <tr> <td>Cale (sens long. AR)</td> <td>ref. entreprise...</td> </tr> <tr> <td>Cale (sens latéral)</td> <td>ref. entreprise...</td> </tr> <tr> <td>Tapis anti-glisse</td> <td>ref. entreprise...</td> </tr> <tr> <td>Chaînes, sangles, cables</td> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>ref. entreprise...</td> </tr> </tbody> </table>			ACCESSOIRES	OUI	NON	NON	NON	LC mini (daN)	Commentaires	Cale (sens long. AV)	NON	NON	NON	NON	6 500	ref. entreprise...	Cale (sens long. AR)	ref. entreprise...	Cale (sens latéral)	ref. entreprise...	Tapis anti-glisse	ref. entreprise...	Chaînes, sangles, cables	4					ref. entreprise...
ACCESSOIRES	OUI	NON	NON	NON	LC mini (daN)	Commentaires																										
Cale (sens long. AV)	NON	NON	NON	NON	6 500	ref. entreprise...																										
Cale (sens long. AR)						ref. entreprise...																										
Cale (sens latéral)						ref. entreprise...																										
Tapis anti-glisse						ref. entreprise...																										
Chaînes, sangles, cables	4					ref. entreprise...																										
			Attention : une chaîne de 13 mm en grade 100 a une LC de 13 tonnes \varnothing 13 mm une chaîne de 13 mm en grade 80 a une LC de 10 tonnes																													
			Normes ou documents de référence : ISO/FDIS 15818 EN 12195-1, 2, 3 et 4																													
			ARRIMAGE : 001 - X Création : 01/01/2008 Mise à jour : 10/07/2009																													

Zone d'identification

L'entreprise ou l'unité
en charge de l'engin

Codification de suivi de cette fiche
propre à l'entreprise

IDENTIFICATION ENTREPRISE 	FICHE ARRIMAGE : TYPE 001															
Transport routier ARRIMAGE TYPE 001	IDENTIFICATION ENGIN															
<p>Principe général d'application</p>  <table border="1"> <tr> <td>Activité</td> <td>Engins terrassement</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td>Groupe</td> <td>Pelles</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Sous groupe</td> <td>Pelles hydrauliques à chenilles</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Catégorie</td> <td>Pelles hydrauliques à chenilles</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Taille</td> <td>12t à 35t</td> <td></td> </tr> </table>	Activité	Engins terrassement	D	Groupe	Pelles	1	Sous groupe	Pelles hydrauliques à chenilles	0	Catégorie	Pelles hydrauliques à chenilles	0	Taille	12t à 35t		<p>Lien de la fiche avec la (ou les) machine(s) informations entreprise</p> <p>Marque, modèle, numéro de machine, ...</p>
Activité	Engins terrassement	D														
Groupe	Pelles	1														
Sous groupe	Pelles hydrauliques à chenilles	0														
Catégorie	Pelles hydrauliques à chenilles	0														
Taille	12t à 35t															

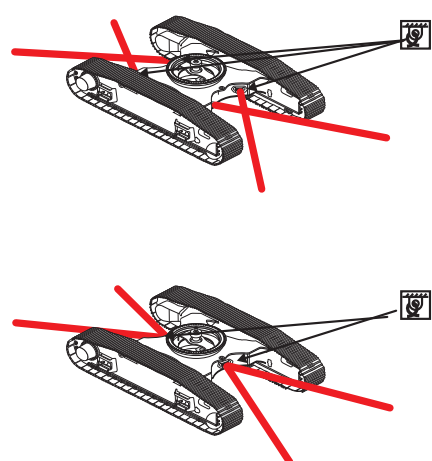
Zone d'identification de la famille
de matériel, ici codification Euroliste

Visualisation de la famille, image, photo

Identification de (ou des) engin(s)
informations entreprise

Zone de principes généraux

Schémas, dessins, photos donnant un
principe général d'arrimage.
Cette zone peut être adaptée pour
des engins spécifiques
à une entreprise

	<p>Point d'ancrage sur machine 4</p> <p>Point d'ancrage sur machine 2</p>
<p>⚠ DANGER</p> <ul style="list-style-type: none"> Blocage de tourelle Blocage déport de flèche Accessoires supplémentaires (godets, bras, etc.) Calage Tension des chaînes Mesurer la hauteur de chargement Adhérence plateau (gel, neige,...) 	

Précautions, vérifications
supplémentaires à prendre
pour cette famille d'engin
pour garantir un arrimage
en sécurité

Zone d'hypothèse d'arrimage

La masse de l'engin



La nature du contact entre l'engin et le porte-engin, facteur déterminant le coefficient de frottement

Les angles entre les lignes d'arrimage et le porte-engin

ENGIN			
Masse de l'engin (t) :	10		
ENGIN - PORTE-ENGIN			
Nature du contact	Métal sur métal		
Plage d'angle alpha	$20^\circ < \alpha < 45^\circ$		
Plage d'angle bêta	$40^\circ < \beta < 55^\circ$		
PORTE-ENGIN			
Capacité de retenue des points d'ancrage du porte-engin (daN)	6 500		
Identification du porte-engin	Si nécessaire		
ACCESSOIRES			
Cale (sens long. AV)	OUI NON NON NON 4	LC mini (daN)	Commentaires
Cale (sens long. AR)			ref. entreprise...
Cale (sens latéral)			ref. entreprise...
Tapis anti-glisse			ref. entreprise...
Chaines, sangles, câbles		6 500	ref. entreprise...

Un dessin ou une photo pour positionner les angles retenus

La résistance des points d'arrimage du porte-engin

Des commentaires spécifiques à l'entreprise concernant ces accessoires

Accessoires d'arrimage préconisés

La capacité minimale d'une chaîne, sangle ou câble. Voir étiquette d'identification chapitre 4





LES 7 RÈGLES POUR ARRIMER
en sécurité

Arrimer dans tous les cas (même pour de courts trajets).

Rassembler les consignes :

- instructions sur engin (pictogrammes, plan d'arrimage, notices d'instructions),
- accessoires d'arrimage (LC),
- porte-engins (points d'arrimage, positions, capacité),
- conditions exceptionnelles (pluie, neige, verglas...).

Rigidifier l'engin à transporter ; mettre le frein de parking ; bloquer les articulations ; verrouillage des capots ; vérifier la pression des pneus.

Inspecter : faire une inspection des accessoires d'arrimage et des points d'arrimage.

Mettre en place, en suivant les consignes : caler si nécessaire ; mettre les élingues, si possible en diagonale, minimum 2 brins avant et 2 brins arrière, en opposition, en évitant les déviations.

Equilibrer et assurer les pré-tensions en croix.

Respecter :

Avant le départ : gabarit du chargement, PTAC, PTRR et charge par essieu.

En route : l'itinéraire ; le code de la route (vitesse et distance de sécurité).

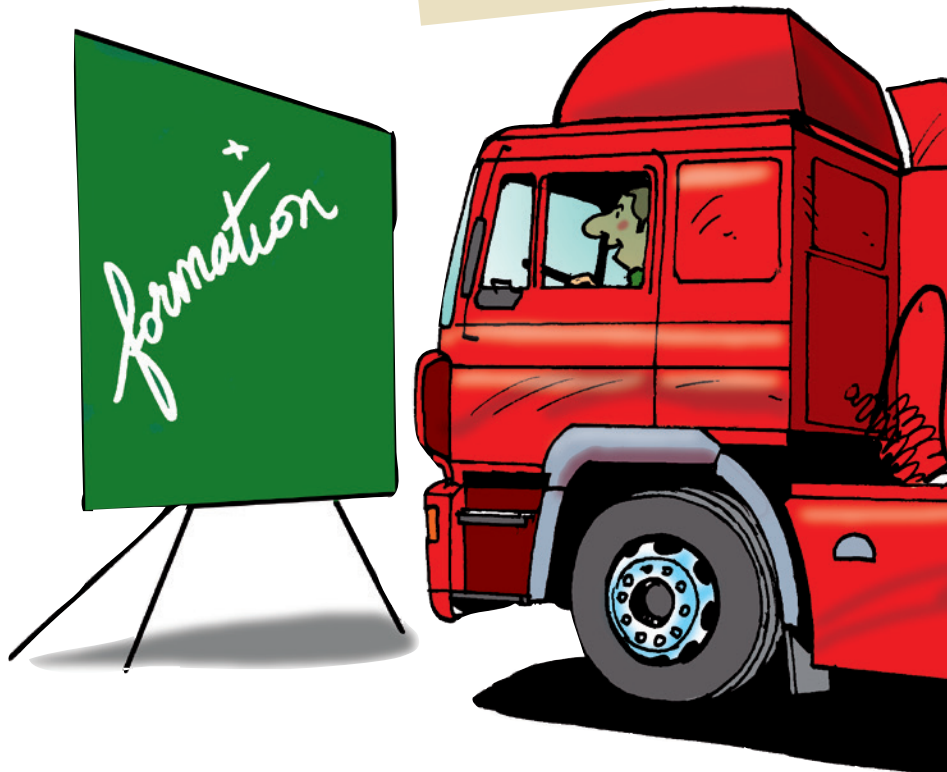
Après 50 km ou un freinage d'urgence, vérifier l'arrimage et les tensions.

FORMATION

du chauffeur



- L**e chauffeur devra recevoir une formation spécifique à :
- la mise en œuvre des plans d'arrimage communiqués ;
 - l'inspection visuelle afin de pouvoir déceler en temps utile toute anomalie pouvant présenter un danger :
 - points d'arrimage des engins transportés,
 - points d'arrimage du porte-engins,
 - accessoires d'arrimage ;
 - le respect des consignes de sécurité liées à l'arrimage des engins.



PÉRENNISATION DE LA DÉMARCHE
«arrimage en sécurité»

The background is a vibrant red with a white diagonal stripe in the top right corner. A large, semi-transparent '100' is centered behind the text. To the left, there is a stylized logo consisting of a square frame containing a thick, dark red 'S' shape.

Bien que les points d'arrimage et les accessoires d'arrimage ne soient pas soumis à une obligation de vérification générale périodique annuelle, il reste de la responsabilité du chef d'établissement de mettre en place une organisation ou des procédures visant à maintenir en bon état l'ensemble de ses moyens d'arrimage (article L 4321-1 du code du travail). Il est recommandé de mettre en place une vérification périodique annuelle de ceux-ci. Cette vérification pourra être réalisée en interne par une personne compétente désignée par le chef d'établissement.

10.1. Suivi et entretien des points d'arrimage

Dans le cas particulier des engins de terrassement à conducteur porté, la vérification des points d'arrimage pourra être réalisée conjointement à la vérification générale périodique annuelle, rendue obligatoire par l'arrêté du 05/03/93 modifié.



Pour les porte-engins, un suivi de leur état de conservation peut être mis en place au niveau de l'entreprise (par exemple, avant le contrôle technique annuel), avec une attention particulière à la structure porteuse ainsi qu'à l'état des points d'arrimages.

10.2. Suivi et entretien des accessoires d'arrimage

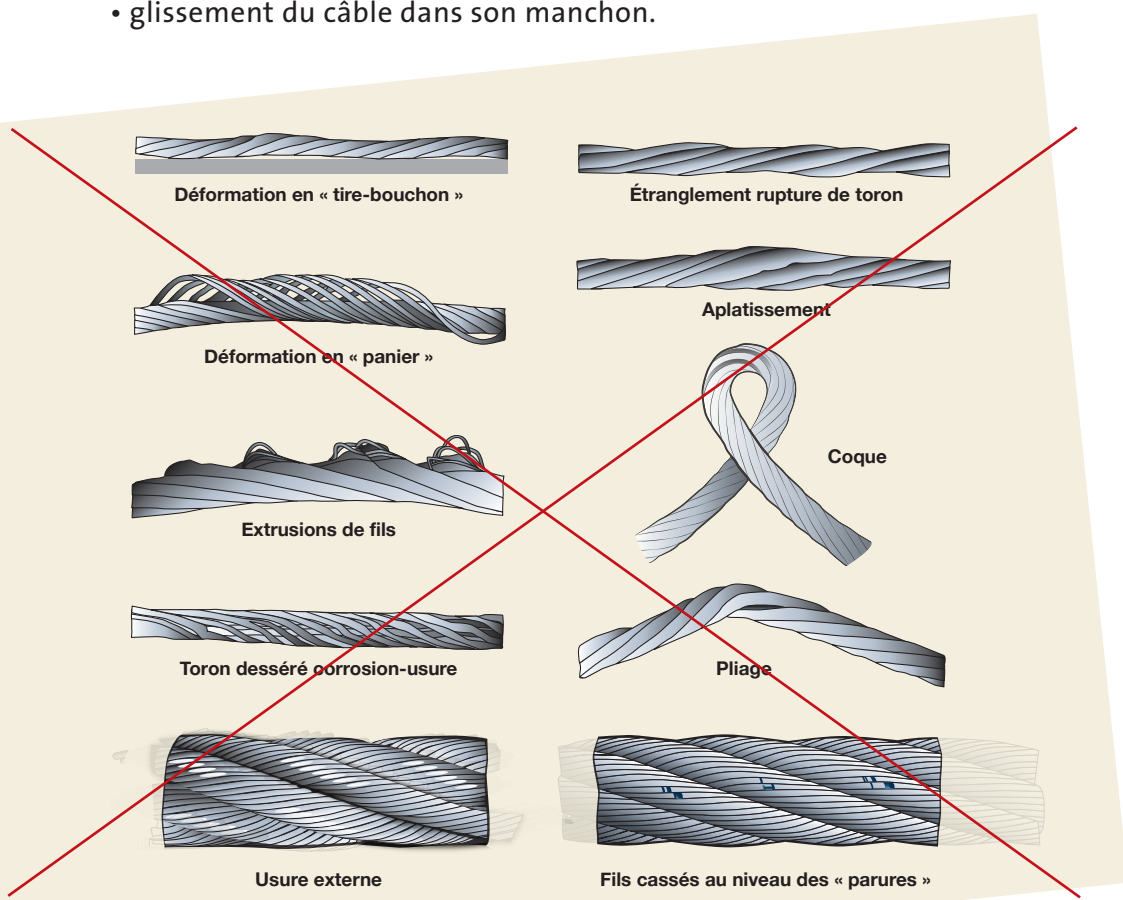
En complément de cette vérification annuelle, il est nécessaire de procéder à un examen visuel des accessoires avant toute utilisation. Cet examen vise à s'assurer que l'accessoire n'a pas été détérioré lors des utilisations précédentes ou lors du stockage et qu'il peut donc être utilisé en toute sécurité. La formation à cet examen visuel pourra être donnée par exemple au chauffeur.

Si l'examen visuel conduit à identifier un défaut sur l'accessoire, celui-ci doit être retiré du service.

Pour les câbles

Il convient de retirer l'élingue du service si l'un des défauts suivants est observé :

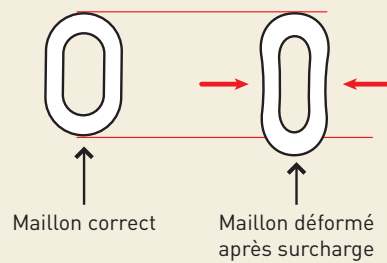
- un dommage tel qu'usure, déformation ou fissure sur les terminaisons supérieures ou inférieures (Endommagement d'un manchon, réduction par abrasion du diamètre du manchon de plus de 5 %) ;
- plus de 4 ruptures du câble sur une longueur de 3 fois le diamètre, plus de 6 sur une longueur de 6 fois le diamètre ou plus de 16 sur une longueur de 30 fois le diamètre ;
- une importante déformation du câble telle que distorsion, coque ou saillie de l'âme du câble,
- une corrosion des terminaisons du câble provoquant creusement ou grippage des fils dans le câble ;
- un dommage thermique signalé par la décoloration des fils, une perte de lubrification ou un creusement des fils causé par un arc électrique ;
- réduction par abrasion du câble de plus de 10 % du diamètre nominal (valeur moyenne de deux mesures à angles droits) ;
- glissement du câble dans son manchon.



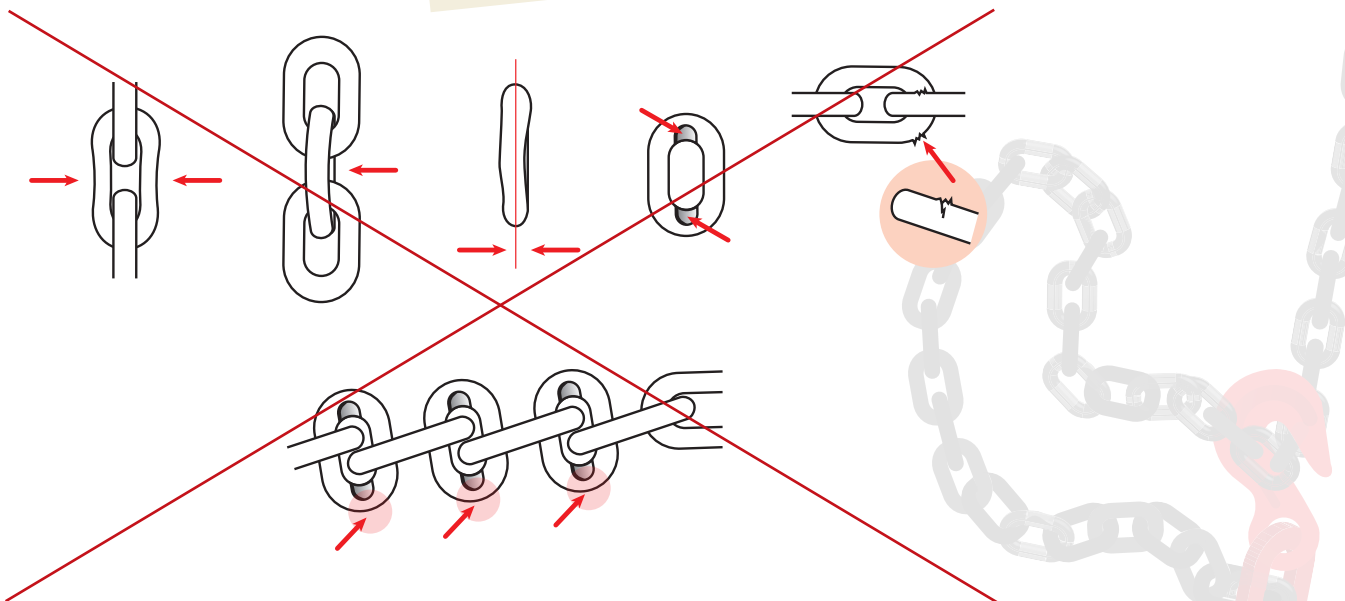
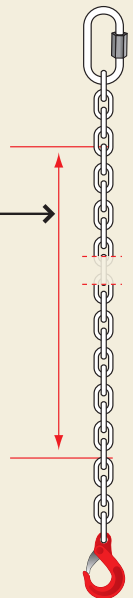
Pour les chaînes

Il convient de retirer l'accessoire du service si l'un des phénomènes suivants est observé :

- une déformation des accessoires d'extrémité supérieure ou inférieure ;
- un allongement de la chaîne de plus de 3 % mesuré sur 10 à 20 maillons ;
- une usure de 10 % du diamètre de fil ;
- une entaille, strie, rainure, fissure, corrosion, décoloration par effet thermique, gauchissement ou déformation des maillons.



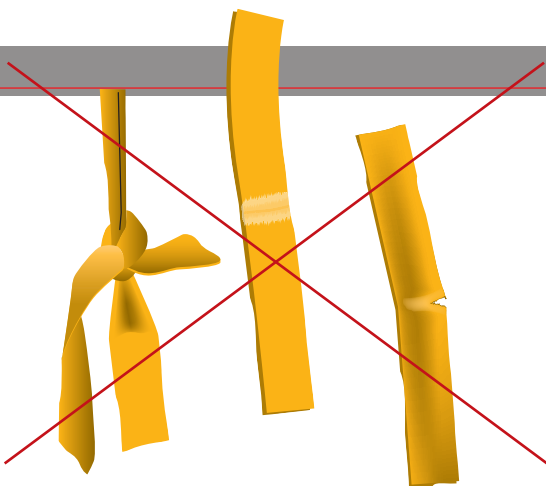
Mesure de l'allongement →



Pour les sangles

Il convient de retirer l'accessoire du service si l'un des phénomènes suivants est observé :

- toute détérioration locale de la sangle, distincte de l'usure générale ;
- une coupure transversale ou longitudinale, un endommagement des lisières par coupure ou échauffement, une coupure des coutures ou des boucles ;
- une attaque chimique qui provoque un affaiblissement ou ramollissement de la matière ; ceci est indiqué par un écaillage de la surface de la gaine qui peut être arrachée ou enlevée par frottement ;
- un dommage dû à la chaleur ou aux frictions ; ceci est indiqué par l'apparence satinée que prennent les fibres ;
- une déformation quelconque des poignées d'extrémités ;
- aucun nœud ne doit être présent sur la sangle.



Pour les tendeurs à cliquet

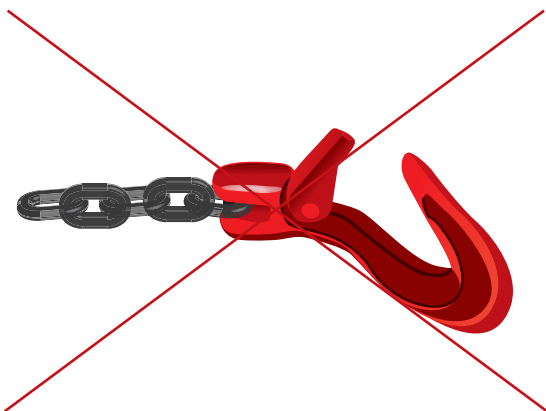
Il convient de retirer l'accessoire du service si l'un des phénomènes suivants est observé :

- grippage du mécanisme,
- point dur lors de la tension,
- déformation d'un des filetages.

Pour les crochets

Il convient de retirer l'accessoire du service si l'un des phénomènes suivants est observé :

- perte du linguet de sécurité,
- ouverture du bec du crochet.



10.3. Suivi et mise à jour des documents

Il conviendra de refaire des plans d'arrimage homogènes à l'existant à chaque nouvelle acquisition d'engin.

Il est recommandé que l'ensemble des documents, relatifs à un arrimage en sécurité, soit suivi et mis à jour dans le cadre des procédures sécurité et qualité de l'entreprise.

10.4. Renouvellement des formations

Le chauffeur devra bénéficier régulièrement d'un recyclage pour la mise en œuvre d'un arrimage en sécurité.



CADRE

Annuaire



Arrimage direct (en diagonale) selon EN 12195-1*

Angle d'arrimage :

$$0^\circ \leq \alpha < 30^\circ$$

$$6^\circ \leq \beta < 20^\circ$$

LC pour chacun des quatre brins						
Masse de l'engin (kg)	LC (daN) pour $\mu = 0,1$	LC (daN) pour $\mu = 0,2$	LC (daN) pour $\mu = 0,3$	LC (daN) pour $\mu = 0,4$	LC (daN) pour $\mu = 0,5$	LC (daN) pour $\mu = 0,6$
1 000	1 994	1 642	1 290	939	587	235
1 500	2 991	2 464	1 936	1 408	880	352
2 000	3 989	3 285	2 581	1 877	1 173	469
2 500	4 986	4 106	3 226	2 346	1 466	587
3 000	5 983	4 927	3 871	2 816	1 760	704
4 000	7 977	6 570	5 162	3 754	2 346	939
5 000	9 972	8 212	6 452	4 693	2 933	1 173
6 000	11 966	9 854	7 743	5 631	3 519	1 408
7 000	13 960	11 497	9 033	6 570	4 106	1 642
8 000	15 955	13 139	10 324	7 508	4 693	1 877
9 000	17 949	14 781	11 614	8 447	5 279	2 112
10 000	19 943	16 424	12 904	9 385	5 866	2 346
12 000	23 932	19 709	15 485	11 262	7 039	2 816
14 000	27 920	22 993	18 066	13 139	8 212	3 285
16 000	31 909	26 278	20 647	15 016	9 385	3 754
18 000	35 898	29 563	23 228	16 893	10 558	4 223
20 000	39 886	32 848	25 809	18 770	11 731	4 693
22 000	43 875	36 132	28 390	20 647	12 904	5 162
24 000	47 864	39 417	30 971	22 524	14 078	5 631
26 000	51 852	42 702	33 551	24 401	15 251	6 100
28 000	55 841	45 987	36 132	26 278	16 424	6 570
30 000	59 829	49 271	38 713	28 155	17 597	7 039
32 000	63 818	52 556	41 294	30 032	18 770	7 508
34 000	67 807	55 841	43 875	31 909	19 943	7 977

*Zone jaune : effort d'arrimage < à 6,5 t.

Zone orange : 6,5 t ≤ Effort d'arrimage < 13 t.

Zone rouge : effort d'arrimage ≥ 13 t.

Arrimage direct (en diagonale) selon EN 12195-1*

Angle d'arrimage :

$$30^\circ \leq \alpha < 45^\circ$$

$$6^\circ \leq \beta < 20^\circ$$

LC pour chacun des quatre brins						
Masse de l'engin (kg)	LC (daN) pour $\mu = 0,1$	LC (daN) pour $\mu = 0,2$	LC (daN) pour $\mu = 0,3$	LC (daN) pour $\mu = 0,4$	LC (daN) pour $\mu = 0,5$	LC (daN) pour $\mu = 0,6$
1 000	1 642	1 037	664	408	224	175
1 500	2 463	1 556	997	612	336	262
2 000	3 284	2 074	1 329	816	448	349
2 500	4 105	2 593	1 661	1 020	561	437
3 000	4 926	3 111	1 993	1 224	673	524
4 000	6 569	4 149	2 658	1 631	897	699
5 000	8 211	5 186	3 322	2 039	1 121	874
6 000	9 853	6 223	3 986	2 447	1 345	1 048
7 000	11 495	7 260	4 651	2 855	1 570	1 223
8 000	13 137	8 297	5 315	3 263	1 794	1 398
9 000	14 779	9 334	5 980	3 671	2 018	1 572
10 000	16 421	10 372	6 644	4 079	2 242	1 747
12 000	19 706	12 446	7 973	4 894	2 691	2 096
14 000	22 990	14 520	9 301	5 710	3 139	2 446
16 000	26 274	16 595	10 630	6 526	3 588	2 795
18 000	29 558	18 669	11 959	7 341	4 036	3 145
20 000	32 843	20 743	13 288	8 157	4 485	3 494
22 000	36 127	22 817	14 617	8 973	4 933	3 843
24 000	39 411	24 892	15 945	9 789	5 382	4 193
26 000	42 696	26 966	17 274	10 604	5 830	4 542
28 000	45 980	29 040	18 603	11 420	6 279	4 892
30 000	49 264	31 115	19 932	12 236	6 727	5 241
32 000	52 548	33 189	21 261	13 051	7 176	5 591
34 000	55 833	35 263	22 589	13 867	7 624	5 940

*Zone jaune : effort d'arrimage < à 6,5 t.

Zone orange : 6,5 t ≤ Effort d'arrimage < 13 t.

Zone rouge : effort d'arrimage ≥ 13 t.

Arrimage direct (en diagonale) selon EN 12195-1*

Angle d'arrimage :

$$45^\circ \leq \alpha < 65^\circ$$

$$6^\circ \leq \beta < 20^\circ$$

Masse de l'engin (kg)	LC pour chacun des quatre brins					
	LC (daN) pour $\mu = 0,1$	LC (daN) pour $\mu = 0,2$	LC (daN) pour $\mu = 0,3$	LC (daN) pour $\mu = 0,4$	LC (daN) pour $\mu = 0,5$	LC (daN) pour $\mu = 0,6$
1 000	1 859	954	579	367	283	213
1 500	2 788	1 431	868	550	424	320
2 000	3 718	1 908	1 158	733	566	427
2 500	4 647	2 385	1 447	916	707	533
3 000	5 576	2 862	1 737	1 100	849	640
4 000	7 435	3 815	2 316	1 466	1 131	853
5 000	9 294	4 769	2 894	1 833	1 414	1 066
6 000	11 153	5 723	3 473	2 199	1 697	1 280
7 000	13 012	6 677	4 052	2 566	1 980	1 493
8 000	14 870	7 631	4 631	2 933	2 263	1 706
9 000	16 729	8 585	5 210	3 299	2 546	1 919
10 000	18 588	9 539	5 789	3 666	2 829	2 133
12 000	22 306	11 446	6 947	4 399	3 394	2 559
14 000	26 023	13 354	8 104	5 132	3 960	2 986
16 000	29 741	15 262	9 262	5 865	4 526	3 412
18 000	33 458	17 170	10 420	6 598	5 091	3 839
20 000	37 176	19 077	11 578	7 332	5 657	4 265
22 000	40 894	20 985	12 736	8 065	6 223	4 692
24 000	44 611	22 893	13 893	8 798	6 788	5 118
26 000	48 329	24 800	15 051	9 531	7 354	5 545
28 000	52 047	26 708	16 209	10 264	7 920	5 972
30 000	55 764	28 616	17 367	10 997	8 486	6 398
32 000	59 482	30 524	18 524	11 731	9 051	6 825
34 000	63 199	32 431	19 682	12 464	9 617	7 251

*Zone jaune : effort d'arrimage < à 6,5 t.

Zone orange : $6,5 \text{ t} \leq \text{Effort d'arrimage} < 13 \text{ t}$.

Zone rouge : effort d'arrimage $\geq 13 \text{ t}$.



Arrimage direct (en diagonale) selon EN 12195-1*

Angle d'arrimage :

$$0^\circ \leq \alpha < 30^\circ$$

$$20^\circ \leq \beta < 55^\circ$$

LC pour chacun des quatre brins						
Masse de l'engin (kg)	LC (daN) pour $\mu = 0,1$	LC (daN) pour $\mu = 0,2$	LC (daN) pour $\mu = 0,3$	LC (daN) pour $\mu = 0,4$	LC (daN) pour $\mu = 0,5$	LC (daN) pour $\mu = 0,6$
1 000	666	558	492	428	363	299
1 500	998	836	738	641	545	449
2 000	1 331	1 115	983	855	727	599
2 500	1 664	1 394	1 229	1 069	909	748
3 000	1 997	1 673	1 475	1 283	1 090	898
4 000	2 663	2 231	1 967	1 710	1 454	1 197
5 000	3 328	2 788	2 459	2 138	1 817	1 497
6 000	3 994	3 346	2 950	2 565	2 181	1 796
7 000	4 660	3 904	3 442	2 993	2 544	2 095
8 000	5 325	4 461	3 934	3 421	2 908	2 394
9 000	5 991	5 019	4 425	3 848	3 271	2 694
10 000	6 657	5 576	4 917	4 276	3 634	2 993
12 000	7 988	6 692	5 901	5 131	4 361	3 592
14 000	9 319	7 807	6 884	5 986	5 088	4 190
16 000	10 650	8 922	7 867	6 841	5 815	4 789
18 000	11 982	10 038	8 851	7 696	6 542	5 388
20 000	13 313	11 153	9 834	8 552	7 269	5 986
22 000	14 644	12 268	10 818	9 407	7 996	6 585
24 000	15 976	13 384	11 801	10 262	8 723	7 183
26 000	17 307	14 499	12 785	11 117	9 450	7 782
28 000	18 638	15 614	13 768	11 972	10 176	8 381
30 000	19 970	16 729	14 752	12 827	10 903	8 979
32 000	21 301	17 845	15 735	13 683	11 630	9 578
34 000	22 632	18 960	16 718	14 538	12 357	10 176

*Zone jaune : effort d'arrimage < à 6,5 t.

Zone orange : 6,5 t ≤ Effort d'arrimage < 13 t.

Zone rouge : effort d'arrimage ≥ 13 t.

Arrimage direct (en diagonale) selon EN 12195-1*

Angle d'arrimage :

$$30^\circ \leq \alpha < 45^\circ$$

$$20^\circ \leq \beta < 55^\circ$$

Masse de l'engin (kg)	LC pour chacun des quatre brins					
	LC (daN) pour $\mu = 0,1$	LC (daN) pour $\mu = 0,2$	LC (daN) pour $\mu = 0,3$	LC (daN) pour $\mu = 0,4$	LC (daN) pour $\mu = 0,5$	LC (daN) pour $\mu = 0,6$
1 000	775	623	499	397	311	238
1 500	1 163	935	749	596	466	357
2 000	1 551	1 246	999	794	622	476
2 500	1 939	1 558	1 249	993	777	595
3 000	2 326	1 869	1 498	1 191	932	714
4 000	3 102	2 493	1 998	1 588	1 243	951
5 000	3 877	3 116	2 497	1 985	1 554	1 189
6 000	4 652	3 739	2 997	2 382	1 865	1 427
7 000	5 428	4 362	3 496	2 779	2 176	1 665
8 000	6 203	4 985	3 996	3 176	2 486	1 903
9 000	6 979	5 608	4 495	3 573	2 797	2 141
10 000	7 754	6 231	4 995	3 970	3 108	2 379
12 000	9 305	7 478	5 994	4 764	3 730	2 854
14 000	10 856	8 724	6 993	5 558	4 351	3 330
16 000	12 407	9 970	7 991	6 352	4 973	3 806
18 000	13 957	11 216	8 990	7 147	5 594	4 282
20 000	15 508	12 463	9 989	7 941	6 216	4 757
22 000	17 059	13 709	10 988	8 735	6 837	5 233
24 000	18 610	14 955	11 987	9 529	7 459	5 709
26 000	20 161	16 202	12 986	10 323	8 081	6 184
28 000	21 711	17 448	13 985	11 117	8 702	6 660
30 000	23 262	18 694	14 984	11 911	9 324	7 136
32 000	24 813	19 940	15 983	12 705	9 945	7 612
34 000	26 364	21 187	16 982	13 499	10 567	8 087

*Zone jaune : effort d'arrimage < à 6,5 t.

Zone orange : 6,5 t ≤ Effort d'arrimage < 13 t.

Zone rouge : effort d'arrimage ≥ 13 t.

Arrimage direct (en diagonale) selon EN 12195-1*

Angle d'arrimage :

$$45^\circ \leq \alpha < 65^\circ$$

$$20^\circ \leq \beta < 55^\circ$$

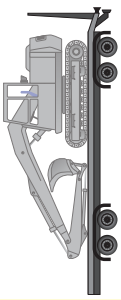
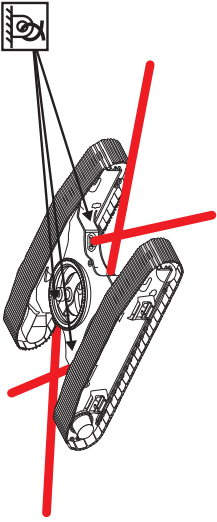
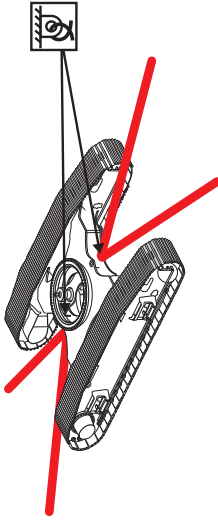
LC pour chacun des quatre brins						
Masse de l'engin (kg)	LC (daN) pour $\mu = 0,1$	LC (daN) pour $\mu = 0,2$	LC (daN) pour $\mu = 0,3$	LC (daN) pour $\mu = 0,4$	LC (daN) pour $\mu = 0,5$	LC (daN) pour $\mu = 0,6$
1 000	1 146	843	632	477	358	264
1 500	1 719	1 264	948	715	537	396
2 000	2 291	1 685	1 264	954	716	528
2 500	2 864	2 107	1 580	1 192	895	660
3 000	3 437	2 528	1 896	1 431	1 074	792
4 000	4 583	3 371	2 528	1 907	1 432	1 056
5 000	5 729	4 213	3 160	2 384	1 790	1 320
6 000	6 874	5 056	3 791	2 861	2 148	1 584
7 000	8 020	5 899	4 423	3 338	2 506	1 848
8 000	9 166	6 741	5 055	3 815	2 864	2 112
9 000	10 312	7 584	5 687	4 292	3 222	2 376
10 000	11 457	8 427	6 319	4 769	3 580	2 640
12 000	13 749	10 112	7 583	5 722	4 296	3 168
14 000	16 040	11 797	8 847	6 676	5 012	3 696
16 000	18 332	13 483	10 111	7 630	5 728	4 224
18 000	20 623	15 168	11 374	8 584	6 444	4 752
20 000	22 915	16 853	12 638	9 537	7 160	5 280
22 000	25 206	18 539	13 902	10 491	7 876	5 808
24 000	27 498	20 224	15 166	11 445	8 592	6 336
26 000	29 789	21 909	16 430	12 398	9 308	6 864
28 000	32 081	23 595	17 694	13 352	10 024	7 392
30 000	34 372	25 280	18 957	14 306	10 741	7 921
32 000	36 664	26 966	20 221	15 260	11 457	8 449
34 000	38 955	28 651	21 485	16 213	12 173	8 977

*Zone jaune : effort d'arrimage < à 6,5 t.


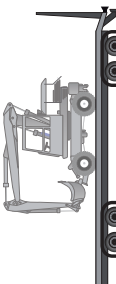
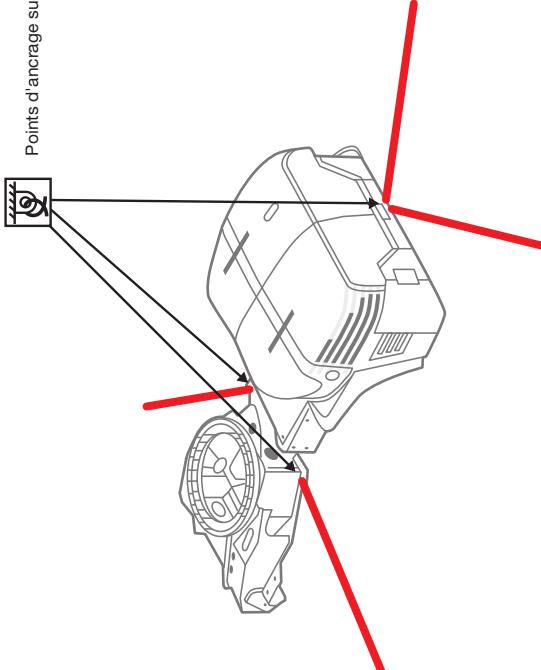
Zone orange : 6,5 t ≤ Effort d'arrimage < 13 t.

Zone rouge : effort d'arrimage ≥ 13 t.

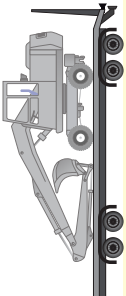
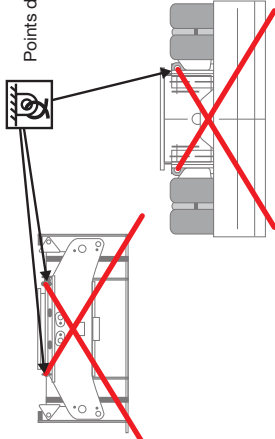
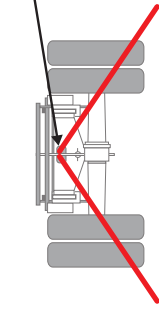
Pelles hydrauliques sur chenilles (12-35 t)

<p>IDENTIFICATION ENTREPRISE</p> <p>Transport routier</p> <p>ARRIMAGE TYPE 001</p> <p>Principe général d'application</p> <p>Activité : Engins terrassement Groupe : Pelles Sous groupe : Pelles hydrauliques à chenilles Catégorie : Pelles hydrauliques à chenilles Taille : 12t à 35t</p> 	<p>FICHE ARRIMAGE : TYPE 001</p> <p>IDENTIFICATION ENGINE</p> <p>Lien de la fiche avec la (ou les) machine(s) informations entreprise Marque, modèle, numéro de machine, ...</p>																		
<p>4</p> <p>Points d'ancrage sur machine</p> 	<p>ENGINE</p> <p>Masse de l'engin (t) : <input type="text"/></p> <p>ENGINE - PORTE-ENGINE</p> <p>Nature du contact <input type="text"/></p> <p>Plage d'angle alpha <input type="text"/></p> <p>Plage d'angle bêta <input type="text"/></p>																		
<p>2</p> <p>Points d'ancrage sur machine</p> 	<p>PORTE-ENGINE</p> <p>Capacité de retenue des points d'ancrage du porte-engine (daN) <input type="text"/></p> <p>Identification du porte-engine <input type="text"/> Si nécessaire</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ACCESSOIRES</th> <th>LC mini (daN)</th> <th>Commentaires</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cale (sens long. AV)</td> <td><input type="text"/></td> <td>ref. entreprise...</td> </tr> <tr> <td>Cale (sens long. AR)</td> <td><input type="text"/></td> <td>ref. entreprise...</td> </tr> <tr> <td>Cale (sens latéral)</td> <td><input type="text"/></td> <td>ref. entreprise...</td> </tr> <tr> <td>Tapis anti-glisse</td> <td><input type="text"/></td> <td>ref. entreprise...</td> </tr> <tr> <td>Chaines, sangles, câbles</td> <td><input type="text"/></td> <td>ref. entreprise...</td> </tr> </tbody> </table> <p>Attention : une chaîne de 13 mm en grade 100 a une LC de 13 tonnes Ø 13 mm une chaîne de 13 mm en grade 80 a une LC de 10 tonnes</p> <p>Normes ou documents de référence : ISO/FDIS 15818 EN 12195-1, 2, 3 et 4</p> <p>ARRIMAGE : 001 - X Création : 01/01/2008 Mise à jour : 10/07/2009</p>	ACCESSOIRES	LC mini (daN)	Commentaires	Cale (sens long. AV)	<input type="text"/>	ref. entreprise...	Cale (sens long. AR)	<input type="text"/>	ref. entreprise...	Cale (sens latéral)	<input type="text"/>	ref. entreprise...	Tapis anti-glisse	<input type="text"/>	ref. entreprise...	Chaines, sangles, câbles	<input type="text"/>	ref. entreprise...
ACCESSOIRES	LC mini (daN)	Commentaires																	
Cale (sens long. AV)	<input type="text"/>	ref. entreprise...																	
Cale (sens long. AR)	<input type="text"/>	ref. entreprise...																	
Cale (sens latéral)	<input type="text"/>	ref. entreprise...																	
Tapis anti-glisse	<input type="text"/>	ref. entreprise...																	
Chaines, sangles, câbles	<input type="text"/>	ref. entreprise...																	
<p>! DANGER</p> <p>Blocage de tourelle Blocage départ de flèche Accessoires supplémentaires (godets, bras, etc.) Calage Tension des chaînes Mesurer la hauteur de chargement Adhérence plateau (gel, neige...)</p>																			


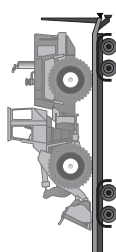
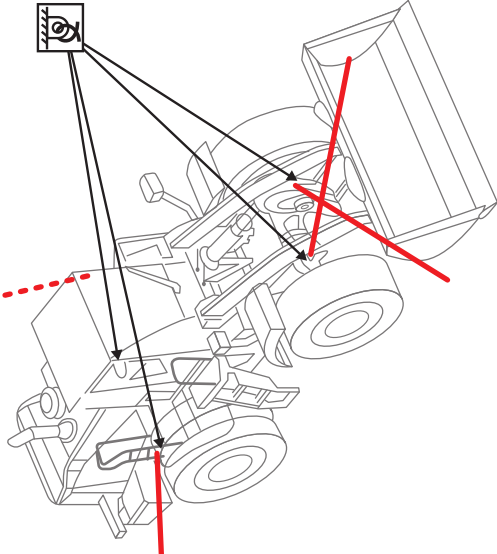
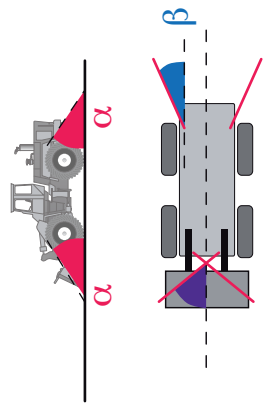
Pelles hydrauliques articulées sur pneus (8-5 t)

<p>IDENTIFICATION ENTREPRISE</p>  <p>ARRIMAGE TYPE 002</p>	<p>FICHE ARRIMAGE : TYPE 002</p> <p>IDENTIFICATION ENGINE</p> <p>Lien de la fiche avec la (ou les) machine(s) informations entreprise Marque, modèle, numéro de machine, ...</p> <p>IDENTIFICATION ENGINE</p> <p>Lien de la fiche avec la (ou les) machine(s) informations entreprise Marque, modèle, numéro de machine, ...</p>
<p>Transport routier</p> <p>Principe général d'application</p>  <p>Activité : Engins terrassement Groupe : Pelles Sous groupe : Pelles hydrauliques à pneus articulés Catégorie : 8t à 15t Taille : 2</p>	<p>ENGINE</p> <p>Masse de l'engin (t) : <input type="text"/></p> <p>ENGINE - PORTE-ENGINE</p> <p>Nature du contact : <input type="text"/></p> <p>Plage d'angle alpha : <input type="text"/></p> <p>Plage d'angle bêta : <input type="text"/></p> <p>PORTE-ENGINE</p> <p>Capacité de retenue des points d'ancrage du porte-engine (daN) : <input type="text"/></p> <p>Identification du porte-engine : <input type="text"/></p> <p>Si nécessaire</p>
<p>Points d'ancrage sur machine</p> 	<p>ACCESSOIRES</p> <p>Cale (sens long. AV) : <input type="text"/></p> <p>Cale (sens long. AR) : <input type="text"/></p> <p>Cale (sens latéral) : <input type="text"/></p> <p>Tapis anti-glisse : <input type="text"/></p> <p>Chaines, sangles, câbles : <input type="text"/></p> <p>Attention : une chaîne de 13 mm en grade 100 a une LC de 13 tonnes une chaîne de 13 mm en grade 80 a une LC de 10 tonnes</p> <p>Normes ou documents de référence : ISO/FDIS 15818 EN 12195-1, 2, 3 et 4</p> <p>ARRIMAGE : 002 - X Création : 01/01/2008 Mise à jour : 10/07/2009</p>
<p>DANGER</p> <p> Blocage de tourelle Blocage articulation châssis Blocage départ de flèche Accessoires supplémentaires (godets, bras, etc.) Calage Verrouiller les articulations Tension des chaînes / pression des pneus Mesurer la hauteur de chargement Adhérence plateau </p>	<p>ACCESSOIRES</p> <p>LC mini (daN) : <input type="text"/></p> <p>Commentaires : ref. entreprise... ref. entreprise... ref. entreprise... ref. entreprise... ref. entreprise...</p>

Pelles et midi-pelles sur pneus (6-26 t)

<p>IDENTIFICATION ENTREPRISE</p> <p>LES TRAMIAUX PUBLICS Société d'Équipement et de Maintenance</p> <p>cisma Centre de Recherches et d'Essais pour l'Industrie des Machines à Arrimage</p> <p>SEIMAT Société d'Équipement et de Maintenance pour l'Industrie des Machines à Arrimage</p>	<p>ARRIMAGE TYPE 003</p> <p>Principe général d'application</p> <p>Engins terrassement Pelles Pelles hydrauliques à pneus et midi-pelles hydrauliques à pneus 26t à 26t</p> <p>Activité Groupe D Sous groupe 1 Catégorie 0</p> <p>Taille 6t à 26t</p>	<p>FICHE ARRIMAGE : TYPE 003</p> <p>IDENTIFICATION ENGINE</p> <p>Lien de la fiche avec la (ou les) machine(s) informations entreprise Marque, modèle, numéro de machine, ...</p>	<p>ENGINE</p> <p>Masse de l'engin (t) :</p> <p>ENGINE - PORTE-ENGINE</p> <p>Nature du contact Plage d'angle alpha Plage d'angle bêta</p> <p>PORTE-ENGINE</p> <p>Capacité de retenue des points d'ancrage du porte-engine (daN) Identification du porte-engine Si nécessaire</p>	<p>ACCESSOIRES</p> <p>Cale (sens long. AV) Cale (sens long. AR) Cale (sens latéral) Tapis anti-glisse Chaines, sangles, câbles</p> <p>Commentaires ref. entreprise... ref. entreprise... ref. entreprise... ref. entreprise... ref. entreprise...</p>
<p>Transport routier</p> 	<p>4</p> <p>Points d'ancrage sur machine</p> 	<p>2</p> <p>Points d'ancrage sur machine</p> 	<p>DANGER</p> <p>Blocage de tourelle Blocage départ de flèche Accessoires supplémentaires (godets, bras, etc.) Calage Verrouiller les articulations Tension des chaînes / pression des pneus Mesurer la hauteur de chargement Adhèrence plateau</p>	<p>Attention : une chaîne de 13 mm en grade 100 a une LC de 13 tonnes \varnothing 13 mm ou une chaîne de 13 mm en grade 80 a une LC de 10 tonnes</p> <p>Normes ou documents de référence : ISO/FDIS 15818 EN 12195-1, 2, 3 et 4</p> <p>ARRIMAGE : 003 - X Création : 01/01/2008 Mise à jour : 10/07/2009</p>

Chargeuses articulées sur pneus (3-5 t)

<p>IDENTIFICATION ENTREPRISE</p>  <p>ARRIMAGE TYPE 004</p>	<p>FICHE ARRIMAGE : TYPE 004</p>															
<p>Transport routier</p> <p>Principe général d'application</p>  <p>Activité : Engins terrassement Groupe : Chargeuses Sous groupe : Chargeuses sur pneus articulées Catégorie : 3t à 35t Taille : 0</p>	<p>IDENTIFICATION ENGINE</p> <p>Lien de la fiche avec la (ou les) machine(s) informations entreprise Marque, modèle, numéro de machine, ...</p>															
<p>4</p> <p>Points d'ancrage sur machine</p> 	<p>ENGINE</p> <p>Masse de l'engin (t) :</p> <p>ENGINE - PORTE-ENGINE</p> <p>Nature du contact Plage d'angle alpha Plage d'angle bêta</p> 															
<p>DANGER</p> <p>Godet au sol Blocage articulation Frein de stationnement actif Accessoires supplémentaires Mesurer la hauteur de chargement Tension des chaînes / pression des pneus Adhérence plateau</p>	<p>PORTE-ENGINE</p> <p>Capacité de retenue des points d'ancrage du porte-engine (daN) Identification du porte-engine Si nécessaire</p> <p>ACCESSOIRES</p> <table border="1"> <tr> <td>Cale (sens long. AV)</td> <td>LC mini (daN)</td> <td>Commentaires</td> </tr> <tr> <td>Cale (sens long. AR)</td> <td></td> <td>ref. entreprise...</td> </tr> <tr> <td>Cale (sens latéral)</td> <td></td> <td>ref. entreprise...</td> </tr> <tr> <td>Tapis anti-glisse</td> <td></td> <td>ref. entreprise...</td> </tr> <tr> <td>Chaînes, sangles, câbles</td> <td></td> <td>ref. entreprise...</td> </tr> </table> <p>Attention : une chaîne de 13 mm en grade 100 à une LC de 13 tonnes une chaîne de 13 mm en grade 80 à une LC de 10 tonnes</p> <p>Normes ou documents de référence :</p> <p>ISO/FDIS 15818 EN 12195-1, 2, 3 et 4</p> <p>ARRIMAGE : 004 - X Création : 01/01/2008 Mise à jour : 10/07/2009</p>	Cale (sens long. AV)	LC mini (daN)	Commentaires	Cale (sens long. AR)		ref. entreprise...	Cale (sens latéral)		ref. entreprise...	Tapis anti-glisse		ref. entreprise...	Chaînes, sangles, câbles		ref. entreprise...
Cale (sens long. AV)	LC mini (daN)	Commentaires														
Cale (sens long. AR)		ref. entreprise...														
Cale (sens latéral)		ref. entreprise...														
Tapis anti-glisse		ref. entreprise...														
Chaînes, sangles, câbles		ref. entreprise...														

Le logiciel est structuré par cinq fenêtres ayant chacune un rôle spécifique.

Nota : Ce logiciel requiert l'installation de microsoft NET FRAMEWORK et des logiciels associés. Il est téléchargeable sur le site www.inrs.fr (Outil 21 : Arrimage des engins de TP).

Outil 21 - arrimage d'engins de TP

Présentation Aide A propos

Calcul d'un arrimage en transport routier d'engins de TP

Caractéristiques de l'engin

Masse de l'engin (Kg)

Caractéristiques du porte chars

Capacité des points d'ancrage (daN)

Coefficient de frottement

Chenille sur plateau bois (0.3)

Méthode d'arrimage

Arrimage direct

Angle d'arrimage

< α (*) <

< β (*) <

Résultat

Résistance mini des accessoires LC (daN)

Information

Calage nécessaire avant (daN)

Calage nécessaire latéral (daN)

Calage nécessaire arrière (daN)

Lien utile

ED 6068 : Arrimage en sécurité d'engins sur véhicules routiers

A) Les fenêtres situées à gauche permettent de renseigner :

- la masse de l'engin ;
- la capacité des points d'ancrage sur le porte-engins ;
- le coefficient de frottement entre l'engin et le plateau ;
- les angles d'arrimage.

B) Les deux premières fenêtres à droite donnent :

- le résultat en matière d'effort maximal pouvant être repris par les accessoires d'arrimage (fenêtre « résultat ») ;
- si nécessaire le complément en matière de dispositif de blocage devant être mis en place dans chacune des directions.

Nota : Les références avant, arrière et latéral étant prises par rapport au porte engins et non par rapport à l'engin.

CADRE
Bibliographie



Textes normatifs

ISO 15818

Engins de terrassement. Points d'ancrage pour le levage et l'arrimage.
Exigences de performances.

EN 12195-1

Dispositif d'arrimage des charges à bord des véhicules routiers. Sécurité.
Partie 1 : calcul des tensions d'arrimage.

EN 12195-2

Dispositifs d'arrimage des charges sur véhicules routiers. Sécurité.
Partie 2 : sangles en fibres synthétiques.

EN 12195-3

Dispositifs d'arrimage des charges à bord des véhicules routiers. Sécurité.
Partie 3 : chaînes d'amarrage.

EN 12195-4

Dispositifs d'arrimage des charges à bord des véhicules routiers. Sécurité.
Partie 4 : câbles d'arrimage en acier.

Autres documents

- *Code de bonnes pratiques européen concernant l'arrimage des charges sur les véhicules routiers*. Commission Européenne (Direction générale de l'énergie et des transports), 2008, 210 p.
- *Arrimage des charges sur véhicule routier*, ED 6145, INRS.

Pour obtenir en prêt les audiovisuels et multimédias et pour commander les brochures et les affiches de l'INRS, adressez-vous au service Prévention de votre Carsat, Cram ou CGSS.

Services Prévention des Carsat et Cram

Carsat ALSACE-MOSELLE

(67 Bas-Rhin)
14 rue Adolphe-Seyboth
CS 10392
67010 Strasbourg cedex
tél. 03 88 14 33 00
fax 03 88 23 54 13
prevention.documentation@carsat-am.fr
www.carsat-alsacemoselle.fr

(57 Moselle)
3 place du Roi-George
BP 31062
57036 Metz cedex 1
tél. 03 87 66 86 22
fax 03 87 55 98 65
www.carsat-alsacemoselle.fr

(68 Haut-Rhin)
11 avenue De-Lattre-de-Tassigny
BP 70488
68018 Colmar cedex
tél. 03 69 45 10 12
www.carsat-alsacemoselle.fr

Carsat AQUITAINE

(24 Dordogne, 33 Gironde,
40 Landes, 47 Lot-et-Garonne,
64 Pyrénées-Atlantiques)
80 avenue de la Jallère
33053 Bordeaux cedex
tél. 05 56 11 64 36
fax 05 57 57 70 04
documentation.prevention@
carsat-aquitaine.fr
www.carsat.aquitaine.fr

Carsat AUVERGNE

(03 Allier, 15 Cantal,
43 Haute-Loire,
63 Puy-de-Dôme)
Espace Entreprises
Clermont République
63036 Clermont-Ferrand cedex 9
tél. 04 73 42 70 76
offredoc@carsat-auvergne.fr
www.carsat-auvergne.fr

Carsat BOURGOGNE - FRANCHE-COMTE

(21 Côte-d'Or, 25 Doubs,
39 Jura, 58 Nièvre,
70 Haute-Saône,
71 Saône-et-Loire, 89 Yonne,
90 Territoire de Belfort)
46, rue Elsa Triolet
21044 Dijon cedex
tél. 03 80 33 13 92
fax 03 80 33 19 62
documentation.prevention@carsat-bfc.fr
www.carsat-bfc.fr

Carsat BRETAGNE

(22 Côtes-d'Armor, 29 Finistère,
35 Ille-et-Vilaine, 56 Morbihan)
236 rue de Châteaugiron
35030 Rennes cedex
tél. 02 99 26 74 63
fax 02 99 26 70 48
drpcdi@carsat-bretagne.fr
www.carsat-bretagne.fr

Carsat CENTRE-VAL DE LOIRE

(18 Cher, 28 Eure-et-Loir, 36 Indre,
37 Indre-et-Loire, 41 Loir-et-Cher, 45 Loiret)
36 rue Xaintraillès
45033 Orléans cedex 1
tél. 02 38 81 50 00
fax 02 38 79 70 29
prev@carsat-centre.fr
www.carsat-centre.fr

Carsat CENTRE-OUEST

(16 Charente, 17 Charente-Maritime,
19 Corrèze, 23 Creuse, 79 Deux-Sèvres,
86 Vienne, 87 Haute-Vienne)
37 avenue du président René-Coty
87048 Limoges cedex
tél. 05 55 45 39 04
fax 05 55 45 71 45
cirp@carsat-centreouest.fr
www.carsat-centreouest.fr

Cram ÎLE-DE-FRANCE

(75 Paris, 77 Seine-et-Marne,
78 Yvelines, 91 Essonne,
92 Hauts-de-Seine, 93 Seine-Saint-Denis,
94 Val-de-Marne, 95 Val-d'Oise)
17-19 place de l'Argonne
75019 Paris
tél. 01 40 05 32 64
fax 01 40 05 38 84
demande.de.doc.inrs@cramif.cnamts.fr
www.cramif.fr

Carsat LANGUEDOC-ROUSSILLON

(11 Aude, 30 Gard, 34 Hérault,
48 Lozère, 66 Pyrénées-Orientales)
29 cours Gambetta
34068 Montpellier cedex 2
tél. 04 67 12 95 55
fax 04 67 12 95 56
prevdoc@carsat-lr.fr
www.carsat-lr.fr

Carsat MIDI-PYRÉNÉES

(09 Ariège, 12 Aveyron, 31 Haute-Garonne,
32 Gers, 46 Lot, 65 Hautes-Pyrénées,
81 Tarn, 82 Tarn-et-Garonne)
2 rue Georges-Vivent
31065 Toulouse cedex 9
fax 05 62 14 88 24
doc.prev@carsat-mp.fr
www.carsat-mp.fr

Carsat NORD-EST

(08 Ardennes, 10 Aube, 51 Marne,
52 Haute-Marne, 54 Meurthe-et-Moselle,
55 Meuse, 88 Vosges)
81 à 85 rue de Metz
54073 Nancy cedex
tél. 03 83 34 49 02
fax 03 83 34 48 70
documentation.prevention@carsat-nordest.fr
www.carsat-nordest.fr

Carsat NORD-PICARDIE

(02 Aisne, 59 Nord, 60 Oise,
62 Pas-de-Calais, 80 Somme)
11 allée Vauban
59662 Villeneuve-d'Ascq cedex
tél. 03 20 05 60 28
fax 03 20 05 79 30
bedprevention@carsat-nordpicardie.fr
www.carsat-nordpicardie.fr

Carsat NORMANDIE

(14 Calvados, 27 Eure, 50 Manche,
61 Orne, 76 Seine-Maritime)
Avenue du Grand-Cours, 2022 X
76028 Rouen cedex
tél. 02 35 03 58 22
fax 02 35 03 60 76
prevention@carsat-normandie.fr
www.carsat-normandie.fr

Carsat PAYS DE LA LOIRE

(44 Loire-Atlantique, 49 Maine-et-Loire,
53 Mayenne, 72 Sarthe, 85 Vendée)
2 place de Bretagne
44932 Nantes cedex 9
tél. 02 51 72 84 08
fax 02 51 82 31 62
documentation.rp@carsat-pl.fr
www.carsat-pl.fr

Carsat RHÔNE-ALPES

(01 Ain, 07 Ardèche, 26 Drôme, 38 Isère,
42 Loire, 69 Rhône, 73 Savoie,
74 Haute-Savoie)
26 rue d'Aubigny
69436 Lyon cedex 3
tél. 04 72 91 97 92
fax 04 72 91 98 55
preventionrp@carsat-ra.fr
www.carsat-ra.fr

Carsat SUD-EST

(04 Alpes-de-Haute-Provence,
05 Hautes-Alpes, 06 Alpes-Maritimes,
13 Bouches-du-Rhône, 2A Corse-du-Sud,
2B Haute-Corse, 83 Var, 84 Vaucluse)
35 rue George
13386 Marseille cedex 5
tél. 04 91 85 85 36
fax 04 91 85 75 66
documentation.prevention@carsat-sudest.fr
www.carsat-sudest.fr

Services Prévention des CGSS

CGSS GUADELOUPE

DRPPS Service prévention, Espace Amédée Fengarol
Parc d'activités La Providence, ZAC de Dothémare
97139 Les Abymes - BP 486, 97159 Pointe à Pitre Cedex
tél. 0590 21 46 00 – fax 0590 21 46 13
risques.professionnels@cgss-guadeloupe.cnamts.fr

CGSS GUYANE

Direction des risques professionnels
CS 37015, 97307 Cayenne cedex
tél. 05 94 29 83 04 – fax 05 94 29 83 01
prevention-rp@cgss-guyane.fr

CGSS LA RÉUNION

4 boulevard Doret,
97704 Saint-Denis Messag cedex 9
tél. 02 62 90 47 00 – fax 02 62 90 47 01
prevention@cgss-reunion.fr

CGSS MARTINIQUE

Quartier Place-d'Armes,
97210 Le Lamentin cedex 2
tél. 05 96 66 51 31 et 05 96 66 51 32 – fax 05 96 51 81 54
prevention972@cgss-martinique.fr
www.cgss-martinique.fr

Le présent guide a été réalisé afin de servir d'outil à l'ensemble du personnel et des responsables ayant en charge l'arrimage d'engins, *a priori* équipés de points d'arrimage.

Tout en précisant le cadre juridique, il décrit une démarche organisationnelle au sein de l'entreprise, qui vise à sécuriser les transports par la route des engins les plus courants.

Sur le plan pratique, il fait référence uniquement à la méthode d'arrimage direct en diagonale, très souvent utilisée dans ce type de transfert.

Cette nouvelle version du guide prend en compte l'évolution de la norme EN 12195 dont la dernière version est de 2011.



Institut national de recherche et de sécurité
pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles
65, boulevard Richard-Lenoir 75011 Paris • Tél. 01 40 44 30 00 • info@inrs.fr

Édition INRS ED 6068

3^e édition • mars 2017 • 2 000 ex. • ISBN 978-2-7389-2280-9

▶ L'INRS est financé par la Sécurité sociale - Assurance maladie / Risques professionnels ◀

www.inrs.fr

YouTube



in