Norme nord-américaine d’arrimage des cargaisons



Formation: Manuel du participant

Version 2004

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons

Introduction

Un arrimage adéquat : c'est important



Un arrimage adéquat : c'est important

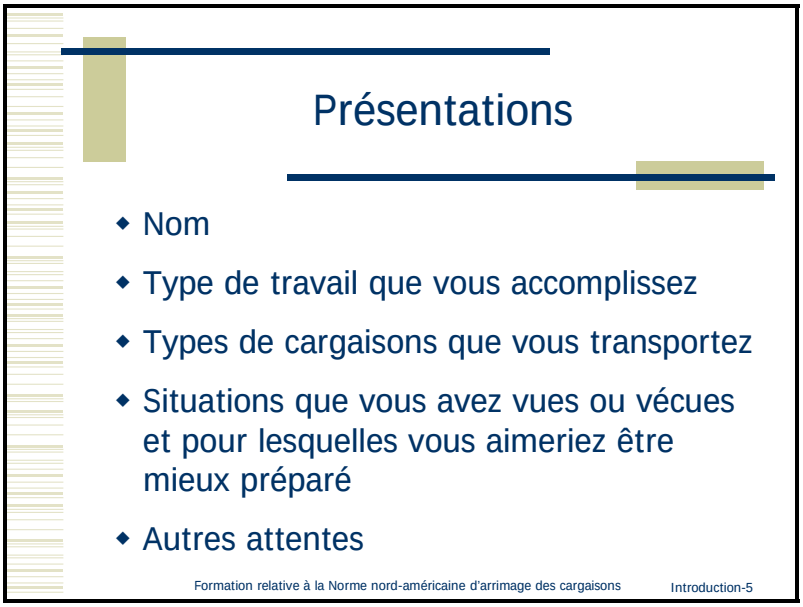


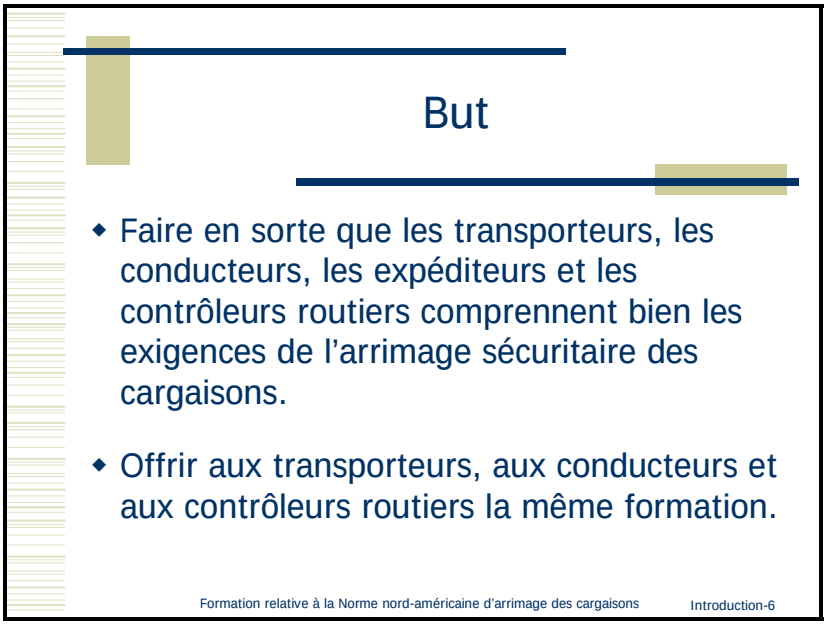
Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Introduction-3

Un arrimage adéquat : c'est important



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Introduction-4


Présentations
Nom
Type de travail que vous accomplissez
Types de cargaisons que vous transportez
Situations que vous avez vues ou vécues et pour lesquelles vous aimeriez être mieux préparé
Autres attentes
Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons
Introduction-5


But
Faire en sorte que les transporteurs, les conducteurs, les expéditeurs et les contrôleurs routiers comprennent bien les exigences de l'arrimage sécuritaire des cargaisons.
Offrir aux transporteurs, aux conducteurs et aux contrôleurs routiers la même formation.
Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons
Introduction-6

Ce que vous apprendrez

- Les exigences de la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons
- Les principes d'arrimage de différents types de cargaisons

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Introduction-7

Ce que vous apprendrez (suite)

- Ce qu'il faut savoir pour charger et arrimer correctement différents types de cargaisons, notamment :
  - la disposition des cargaisons sur les véhicules;
  - les types de dispositifs d'arrimage des cargaisons :
    - Nombre;
    - Disposition;
    - Capacité.
- Quels systèmes d'arrimage ne sont pas conformes à la Norme.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Introduction-8

Principes de base du cours

- La formation est fondée sur la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons.
- Si vous vous conformez à la Norme, vous vous conformerez du même coup aux règles provinciales et à la réglementation fédérale en la matière.
- Certaines administrations peuvent imposer une réglementation différente.
- Les exigences des règlementations locales peuvent être plus ou moins rigoureux que ceux prévus par la Norme.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Introduction-9

Structure et matériel de cours

- La formation est structurée en modules.
- Les 2 premiers modules s'adressent à tous les participants (transporteurs, conducteurs, expéditeurs et contrôleurs routiers).
- Les 11 autres modules visent à répondre aux besoins des participants.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Introduction-10

Les modules

- Norme nord-américaine et principes physiques de base*
- Exigences générales d'arrimage des cargaisons : équipements et méthodes *
- Grumes
- Bois ouvré et autres matériaux de construction
- Bobines de métal
- Rouleaux de papier
- Tuyaux de béton chargés transversalement sur un véhicule à plate-forme
- Conteneurs intermodaux
- Automobiles, camions légers et fourgonnettes
- Véhicules lourds, équipements et machineries
- Véhicules aplatis ou écrasés
- Conteneurs des types « Roll-on/Roll-off » et « Hook Lift »
- Gros blocs de pierre

*** Pour tous**

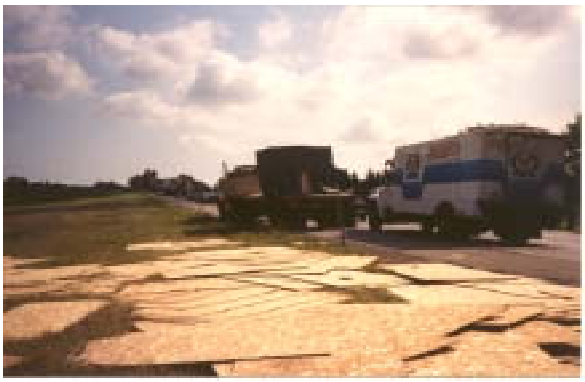
Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Introduction-11

Matériel de formation

- Manuel du participant
- Feuilles d'activité
- Guide du conducteur sur l'arrimage des cargaisons

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Introduction-12

Pourquoi est-il important de bien arrimer une cargaison ?



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Introduction-13

Chargements mal arrimés

- Un chargement mal arrimé peut entraîner :
  - une perte de vie;
  - la perte de la cargaison;
  - des dommages à la cargaison;
  - des dommages aux véhicules;
  - la déstabilisation du véhicule;
  - un accident;
  - des citations à comparaître/amendes pour le conducteur/le transporteur;
  - la mise hors service du véhicule.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Introduction-14

À qui profite l ’arrimage adéquat d ’une cargaison ?



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Introduction-15

Norme nord-américaine d’arrimage des cargaisons

- S’applique aux véhicules dont la masse totale en charge, le poids nominal brut ou le poids nominal brut combinée est supérieur à 4 500 kg (10 000 lb).
- La Norme prescrit les façons d ’arrimer les cargaisons transportées par ces véhicules.
- Ce cours de formation est fondé sur la Norme.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Introduction-16

Application

- La section 1.1 (Application) décrit les véhicules pour lesquels les exigences de la Norme s'appliquent.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Introduction-17

Exigences

La section 1.2 (Exigences) prescrit qu'une cargaison doit être confinée, immobilisée ou arrimée de façon à éviter :

- les fuites;
- les déversements;
- qu'elle ne soit emportée sous l'effet du vent;
- qu'elle ne tombe du véhicule;
- qu'elle ne tombe sur ou dans le véhicule;
- qu'elle ne se détache d'une quelconque façon du véhicule;
- qu'elle ne glisse sur ou dans le véhicule au point de compromettre la stabilité ou la manœuvrabilité de ce dernier.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Introduction-18

Critères de rendement

- La section 1.3 (Critères de rendement)
  - traite des systèmes d'arrimage des cargaisons et de la résistance que ces derniers doivent avoir.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Introduction-19

Partie 2

- Dispositions et exigences générales
  - Systèmes d'arrimage (points d'ancrage, appareils d'arrimage, structures des véhicules, fardage, etc.)
  - Disposition de la cargaison sur le véhicule
  - Inspections de la cargaison

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Introduction-20

Partie 3

- Exigences spécifiques d'arrimage, par type de cargaison :
  - Concerne 11 types de cargaison spécifique.
  - Ce cours de formation comporte des modules pour chacun de ces types de cargaison.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Introduction-21

Partie 4

- Définitions
  - Explication des termes utilisés dans la Norme

* Point d'ancrage – Partie de la structure, d'une ferrure ou d'un accessoire sur un véhicule ou une cargaison à laquelle est fixé un appareil d'arrimage.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Introduction-22

Partie 5

- Composants des systèmes d'arrimage des cargaisons : Normes de référence
  - Liste des normes de l'insdustrie, utilisées à l'appui lors de l'élaboration de la Norme nord-américaine d'arrimage de cargaisons.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Introduction-23

Partie 6

- Limites de charge nominale (WLL) par défaut pour les appareils d'arrimage sans spécification de WLL.
  - Fournit certains éléments de référence pour les appareils d'arrimage ne portant aucune spécification de limite de charge nominale.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Introduction-24

Inspection de repérage des cas d'usure

Les chaînes, les dispositifs d'attache des tendeurs et les points d'ancrage, etc. doivent être maintenus en bon état de fonctionnement. L'organisme « Commercial Vehicle Safety Alliance (CVSA) » a publié un document qui présente des exigences relatives à l'utilisation des appareils d'arrimage des cargaisons et des critères de mise hors de service de ces derniers. On trouvera dans ce document une liste complète des défectuosités possibles pour les dispositifs d'arrimage. Un certain nombre des défectuosités les plus courantes, qui devraient normalement servir à l'établissement d'une interdiction d'utiliser les appareils visés, apparaissent ci-après.

Lorsque les conditions ci-dessous sont constatées dans des appareils d'arrimage, ceux-ci **ne sont pas** acceptables pour les fins d'arrimage d'une cargaison.

- Chaîne comportant des soudures ou des maillons fissurés
- Chaîne comportant des maillons pliés, tordus, étirés ou écrasés
- Maillons de chaîne affaiblis par des rainures, des cassures ou des cavités
- Chaînes réparées incorrectement
- Maillons manifestement usés ou montrant d'autres signes évidents de perte de résistance
- Chaînes, câbles ou sangles comportant des nœuds, indépendamment de l'endroit
- Crochets déformés ou présentant un écartement excessif
- Sangles de nylon comportant des coupures, des entailles ou des déchirures
- Câbles d'acier dont des brins ou l'enveloppe sont manquants
- Point d'ancrage affaibli ou démontrant une perte de résistance en raison de fissures, cassures, ou déformations
- Pièces de bois fendues qui sont utilisées comme pièces de fardage pour empêcher le déplacement de la cargaison ou pour distribuer ou répartir le poids de celle-ci.

Pourquoi la Norme a-t-elle été élaborée ?

- Au début des années 90, plusieurs accidents sérieux impliquant la perte de cargaisons ont incité les gouvernements du Canada et des États-Unis à entreprendre une analyse de la pertinence des réglementations sur l'arrimage des cargaisons.
- En 1993, un important programme de recherche en cette matière a été parrainé par des partenaires (gouvernements et industries) des deux pays.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Introduction-25

Pourquoi la Norme a-t-elle été élaborée ? (suite)

- Des recherches ont été menées de 1993 à 1997.
  - Meilleure compréhension des mécanismes d'arrimage des cargaisons sur les camions.
  - Efficacité de différentes techniques d'arrimage des cargaisons.
- Les résultats de ces travaux ont été présentés à un comité canado-américain et ont servi à préparer la nouvelle Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Introduction-26

Qui a élaboré la Norme ?

Des experts bénévoles du Canada et des États-Unis :

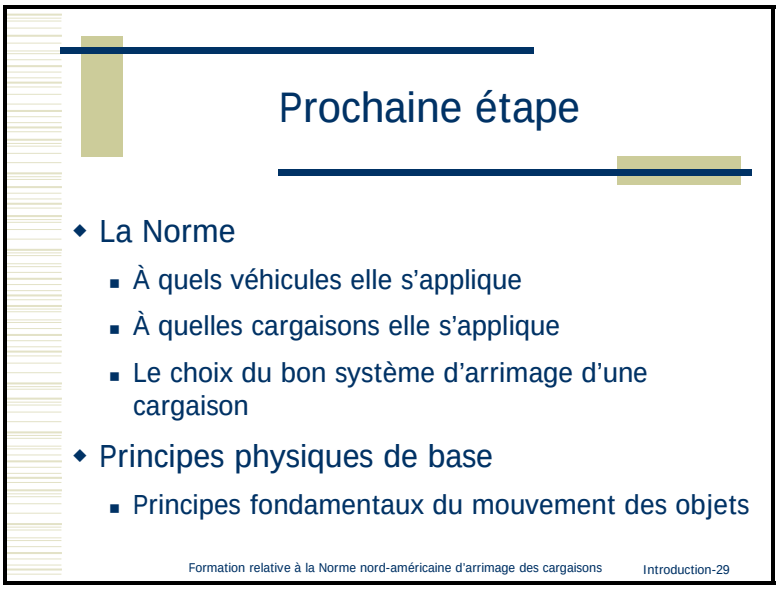
- Organisations (routières) fédérales, d'État et provinciales;
- Services de police, organismes de contrôle routier;
- Industrie du camionnage;
- Fabricants de camions, de semi-remorques et remorques;
- Associations et fabricants d'équipements d'arrimage des cargaisons;
- Associations et industries du secteur de la fabrication et de la transformation (p. ex., acier, aluminium, produits forestiers, béton, recyclage);
- Organisations de recherche et de normalisation.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Introduction-27

Ce que vous avez appris

- Avantages d'un arrimage adéquat des cargaisons
- Ce qu'est la Norme et ce qui a motivé son élaboration
- Exigences générales prévues par la Norme

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Introduction-28


Prochaine étape
La Norme
À quels véhicules elle s'applique
À quelles cargaisons elle s'applique
Le choix du bon système d'arrimage d'une cargaison
Principes physiques de base
Principes fondamentaux du mouvement des objets
Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons
Introduction-29

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage de cargaisons

La Norme et les principes physiques de base

Ce que vous apprendrez

- Les véhicules pour lesquels la Norme s'applique.
- Les exigences générales d'arrimage des cargaisons que prescrit la Norme.
- Comment les forces s'exercent sur une cargaison (lois de la physique).
- Critères de rendement prévus par la Norme.

Principe directeur de sécurité publique

- Une cargaison transportée sur un chemin public doit demeurer arrimée sur ou dans le véhicule qui la transporte :
  - en toutes circonstances, dans des conditions normales de conduite; et
  - lorsqu'un conducteur est contraint à des situations de conduite d'urgence; à l'exception des celles occasionnées lors d'accidents.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage de cargaisons Norme - 3

Application de la Norme : véhicules

- Cargaisons transportées sur un chemin public
- Véhicules commerciaux d'un poids nominal brute de plus de 4 500 kg (10 000 lb)
- Ensembles de véhicules d'un poids nominal brute combiné de plus de 4 500 kg (10 000 lb)



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage de cargaisons Norme - 4

Exception

- Pour certaines administrations, les charges lourdes transportées en vertu de permis spéciaux nécessitent d'être arrimées selon les exigences d'arrimage énoncées dans ces permis; exigences qui peuvent différer des exigences de la Norme nord-américaine.
- Il importe donc de vérifier le cas échéant auprès des organismes fédéraux, provinciaux ou d'États si des exigences d'arrimage spécifiques sont présentées sur leurs permis spéciaux

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage de cargaisons Norme - 5

Application de la Norme : cargaisons

La Norme s'applique à TOUTE cargaison, incluant les matières/marchandises dangereuses



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage de cargaisons Norme - 6

Application de la Norme : cargaisons (suite)

- S'applique à toutes les marchandises générales.
- S'applique aux équipements transportés aux fins de l'exploitation du véhicule et de l'arrimage des conteneurs intermodaux ainsi que de leur contenu.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage de cargaisons Norme - 7

Application de la Norme : cargaisons (suite)

- Des exigences d'arrimage additionnelles ou différentes sont prescrites pour certaines marchandises spécifiques.
- Des exigences d'arrimage additionnelles peuvent s'appliquer à certains types de marchandises ou matières dangereuses (exigences prévues par des réglementations distinctes).

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage de cargaisons Norme - 8

Si une cargaison est confinée, immobilisée ou arrimée adéquatement, certaines choses ne devraient pas se produire. Quelles sont-elles ?

Façon dont une cargaison doit être confinée / immobilisée / arrimée

- De manière à éviter :
  - les fuites;
  - les déversements;
  - que la cargaison ne soit emportée par le vent;
  - qu'elle ne tombe hors du véhicule;
  - qu'elle ne tombe dans le véhicule; ou
  - qu'elle ne se déplace et ne compromette la stabilité/ manœuvrabilité du véhicule.



Pouvez-vous empêcher toutes les cargaisons de se déplacer ?

- NON
- On peut accepter qu'il y ait un certain mouvement dans la mesure où l'efficacité du système d'arrimage n'est pas réduite.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage de cargaisons Norme - 11

Quand sait-on que le système d'arrimage d'une cargaison a été inefficace ?



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage de cargaisons Norme - 12

Le système d'arrimage d'une cargaison n'a pas été efficace, lorsque :

- la cargaison s'est détachée du véhicule;
- la cargaison s'est déplacée de manière :
  - à rendre le véhicule instable;
  - difficile à conduire;
  - ou l 'amener à se renverser;
- la cargaison s'est déplacée de manière à réduire l'efficacité du système d'arrimage.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage de cargaisons Norme - 13

Conséquences de chargements mal arrimés

Quels sont les problèmes éventuels auxquels vous vous exposez si vous n'appliquez pas les méthodes appropriées d'arrimage ou d'inspection des cargaisons et des systèmes d'arrimage ?

- Pour vous ?
- Pour les autres ?



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage de cargaisons Norme - 14

Les lois de la physique

- Un objet immobile demeurera immobile.
- Un objet en mouvement demeurera en mouvement.
- Certains objets modifieront leur mouvement sous l'effet d'une force donnée.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage de cargaisons Norme - 15

Lois de la physique

Un camion se déplace sur une route. La cargaison n'est pas arrimée au véhicule. Dans des circonstances normales de conduite, quelles situations pourraient engendrer une force qui modifierait le mouvement de la cargaison ?



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage de cargaisons Norme - 16

Module 2 – Activité concernant les lois de la physique

Un camion se déplace sur une route. La cargaison n'est pas arrimée au véhicule. Dans des circonstances normales de conduite, quelles situations pourraient engendrer une force capable de modifier le mouvement de la cargaison?

- En direction avant :

  _____

- En direction arrière :

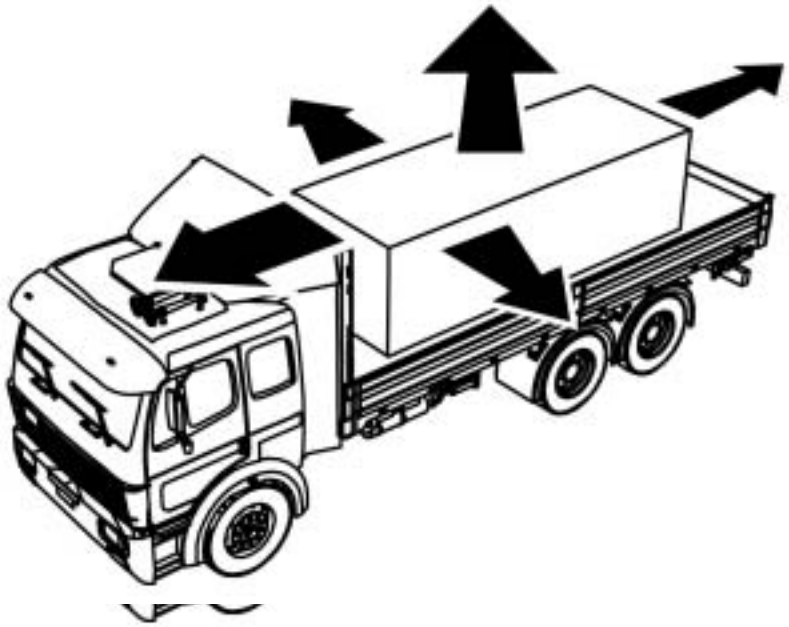
  _____

- En direction latérale :

  _____

- En direction verticale :

  _____



Que sont des critères de rendement ?

- Des critères de rendement précisent les forces qu'un véhicule en charge doit pouvoir supporter dans certaines circonstances.

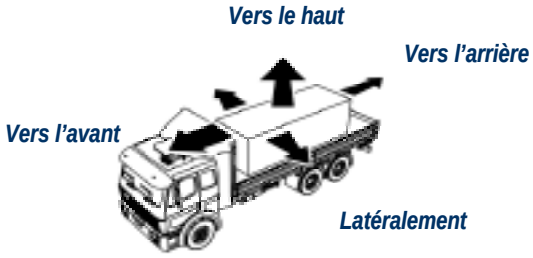
Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage de cargaisons Norme - 17

Limites des critères de rendement

- Les critères de rendement n'ont pas pour but de garder une cargaison arrimée sur ou dans un véhicule lors d'un accident.
  - Les forces engendrées lors d'une collision sont considérablement supérieures à celles que peuvent supporter les systèmes conventionnels d'arrimage.
- Les critères ont pour but d'assurer qu'un système d'arrimage puisse résister aux forces qui s'exercent :
  - dans des conditions normales de conduite;
  - lors de manœuvres d'urgence, mais avant que ne se produise un accident.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage de cargaisons Norme - 18

Analyse des forces



Mesure de la force de gravité

Exemple

- La force de gravité peut être mesurée en termes de masse
- « g » est le symbole de la gravité

0,2 g =
- 20 % de la force de gravité

ET

- 20 % de la masse de la cargaison

Critères de rendement – Force vers l'avant

- Le plus souvent, la force qui s'exerce vers l'avant du véhicule se manifeste lorsque celui-ci freine.
- Le système d'arrimage doit être capable de résister à une force égale à 80 % de la masse de la cargaison

0,8 g (80 %)



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage de cargaisons Norme - 21

Critères de rendement – Force vers l'arrière

- La force qui s'exerce vers l'arrière se manifeste lorsque le véhicule accélère, change de vitesse pendant l'ascension d'une côte ou lors d'un freinage vers l'arrière.
- Le système d'arrimage doit être capable de résister à une force égale à 50 % de la masse de la cargaison.

0,5 g (50 %)



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage de cargaisons Norme - 22

Critères de rendement – Forces latérales

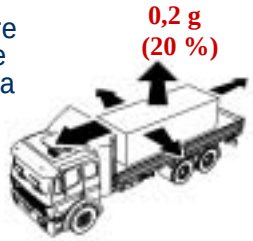
- Les forces qui s'exercent latéralement se manifestent lorsqu'un véhicule procède à un virage, change de voie de circulation ou freine pendant un virage.
- Le système d'arrimage de la cargaison doit être capable de résister à une force égale à 50 % de la masse de la cargaison.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage de cargaisons Norme - 23

Critères de rendement – Force vers le haut

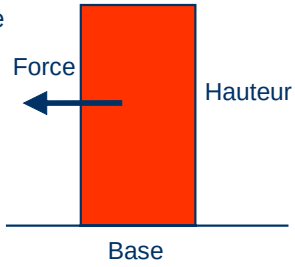
- La force vers le haut se manifeste lorsqu'un véhicule circule sur une voie cahoteuse ou qu'il franchit le sommet d'une côte.
- Le système d'arrimage doit être capable de résister à une force égale à 20 % de la masse de la cargaison (sauf si la cargaison est entièrement confinée).
- Cette exigence est en général satisfaite lorsque la cargaison est arrimée au moyen d'appareils d'arrimage



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage de cargaisons Norme - 24

Basculement de la cargaison

- Si la hauteur d'un article de cargaison est plus du double de la largeur de la base de cet article, celui-ci peut basculer sous l'effet d'une accélération de 0,5 g.
- Si la hauteur de l'article de cargaison est supérieure à 1,25 fois la largeur de la base de cet article, le basculement pourra se produire sous l'effet d'une accélération de 0,8 g.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage de cargaisons Norme - 25

Qu'avez-vous appris?

- Quand la Norme s'applique (types de véhicules et de cargaisons).
- Pourquoi il est important de contenir, immobiliser et arrimer adéquatement une cargaison.
- Comment les principes de base des lois de la physique s'appliquent à une cargaison.
- Quelles sont les exigences de résistance aux forces s'exerçant dans 4 directions.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage de cargaisons Norme - 26

Prochaine étape ?

- Les différents composants d'un système d'arrimage d'une cargaison.
- La façon de les utiliser.







Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage de cargaisons Norme - 27

De quel composant s'agit-il ?





Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons

De quel composant s'agit-il ? (suite)





Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 2

De quel composant s'agit-il ? (suite)





Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 3

Exigences d'arrimage des cargaisons : Équipements et méthodes



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 4

Ce que vous apprendrez

- Éléments d'un système d'arrimage
- Méthodes d'utilisation des appareils d'arrimage et fonctionnement de ceux-ci
  - Appareils d'arrimage attachés à une cargaison
  - Appareils d'arrimage passant par-dessus une cargaison

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 5

Ce que vous apprendrez (suite)

- Lorsqu'aucune mesure d'arrimage supplémentaire n'est nécessaire
- Comment déterminer la limite de charge nominale (WLL) des dispositifs d'arrimage portant ou non une spécification de WLL
- Comment calculer une WLL combinée (totale)
- Exigences d'inspection

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 6

Principe de base pour l'arrimage des cargaisons

- Une cargaison transportée sur un chemin public doit demeurer arrimée sur ou dans le véhicule qui la transporte.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 7

Comment retenir en place une cargaison ?

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 8

Jusqu'à quel point devez-vous arrimer, confiner ou immobiliser une cargaison ?

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 9

Y a-t-il un moyen de savoir qu'une cargaison est arrimée adéquatement ?

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 10

Comment peut-on empêcher une cargaison de basculer ?

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 11

Quels éléments font partie d'un système d'arrimage d'une cargaison ?

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 12

Système d'arrimage d'une cargaison

- Comprend la structure du véhicule, les dispositifs de blocage et de renfort ainsi que les dispositifs d'arrimage.
- Le système est entretenu par les transporteurs et les conducteurs.
- Il doit être en bon état de fonctionnement et ne présenter aucun signe apparent de dommage ou de faiblesse.
- Il doit être utilisé dans les limites de sa capacité.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 13

Que signifie « utilisé dans les limites de sa capacité »?

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 14

Comment peut-on savoir que le système d'arrimage d'une cargaison est en état de fonctionner adéquatement et de donner les résultats escomptés ?

Méthodes d'inspection

- Conducteur
  - Inspection avant d'amorcer un trajet et inspections périodiques durant le trajet.
- Contrôle routier
  - Inspections sur route en conformité avec les lois fédérales, d'État ou provinciales applicables.

Éléments d'un système d'arrimage

- Un ou plusieurs des éléments suivants :
  - structure du véhicule;
  - dispositifs d'arrimage;
  - dispositifs de blocage et de renfort.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 17

Ce qu'il faut savoir

- En quoi consiste ces éléments.
- Les composants de chacun des éléments à connaître.
- Comment s'assurer que ces éléments sont en bon état de fonctionnement et qu'ils sont utilisés correctement.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 18

Système d'arrimage

- Doit être approprié au type de chargement:
  - dimensions;
  - forme;
  - résistance;
  - caractéristiques.
- Doit se conformer aux critères de rendement prescrits par la Norme

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 19

Élément 1 : Structure du véhicule

Quels composants de la structure d'un véhicule peut-on utiliser pour constituer un système d'arrimage de la cargaison ?

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 20

Élément 1 : Structure du véhicule (suite)

- Planchers
- Murs
- Plates-formes
- Panneaux avant
- Cloisons
- Poteaux
- Montants
- Points d'ancrage

La cloison de protection de la cabine peut-elle faire partie du système d'arrimage ?



Élément 1 : Structure du véhicule (suite)

- Doit être d'une résistance suffisante pour supporter les forces prévues par les critères de rendement.
- Doit être en bon état et ne comporter ni dommage ni faiblesse si elle est utilisée comme composant du système d'arrimage d'une cargaison.



Point d'ancrage

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 23

Élément 2 : Systèmes d'arrimage

Quels sont les types de dispositifs d'arrimage ?

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 24

Élément 2 : Systèmes d'arrimage (suite)

- Câbles d'acier
- Chaînes
- Sangles de fibres synthétiques
- Cordages
- Crochets de chaîne
- Tendeurs
- Treuils
- Dispositifs de blocage
- Renforts
- Tapis à coefficient élevé de friction
- Manilles
- Étriers de poteaux/de montants
- Anneaux en « D » de point d 'ancrage
- Pochette – points d'ancrage
- Rochets de sangle
- Appareils d'arrimage
- Structure d'extrémité avant

Pour l'utilisation et la réparation de ces articles, suivre les directives du fabricant.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 25

Qu'est-ce qu'un appareil d'arrimage ?

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 26

Appareils d'arrimage

- Combinaison de dispositifs d'arrimage qui forment un assemblage :
  - permettant d'attacher une cargaison à un véhicule ou encore de retenir la cargaison sur un véhicule, ET
  - qui est lui-même attaché à des points d'ancrage.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 27

Appareils d'arrimage attachés à la cargaison

- Opposent une résistance directe aux forces que subit la cargaison.
- Empêchent la cargaison de bouger.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 28

Appareils d'arrimage passant par-dessus la cargaison

- Exercent une force vers le bas qui augmente l'effet de friction entre la cargaison et la plate-forme du véhicule.
- La friction contribue à retenir la cargaison.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 29

Exigences concernant les appareils d'arrimage

- Exception faite du cerclage métallique (feuillard), les appareils d'arrimage doivent être conçus, fabriqués et entretenus de manière à pouvoir être mis sous tension par le conducteur.
- Les appareils d'arrimage doivent être inspectés et, au besoin, être remis sous tension par le conducteur durant un trajet.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 30

Exigences concernant les appareils d'arrimage (suite)

- Chaque appareil d'arrimage doit être attaché et fixé de manière qu'il ne puisse se relâcher ou se défaire lorsque le véhicule se déplace.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 31

Exigences concernant les appareils d'arrimage (suite)

- Les appareils d'arrimage doivent être en bon état de fonctionnement, c'est-à-dire ne présenter :
  - aucun nœud ou dommage évident;
  - aucune défaillance;
  - aucune pièce affaiblie;
  - aucune section affaiblie.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 32

Exigences concernant les appareils d'arrimage (suite)

- Les appareils d'arrimage doivent être utilisés à l'intérieur des lisses de protection des véhicules à plate-forme afin de protéger ces mêmes appareils contre les impacts.
  - À moins que la cargaison n'occupe tout l'espace de chargement jusqu'aux lisses de protection ou qu'elle ne déborde au-delà de celles-ci.



Exigences concernant les appareils d'arrimage (suite)

- Un coin de protection doit être utilisé si un appareil d'arrimage risque de se couper ou de s'user au contact de la cargaison.



Coin de protection

Exigences concernant les appareils d'arrimage (suite)

- Un coin de protection doit également pouvoir résister à l'abrasion, aux coupures ou à l'écrasement.



Coin de protection

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 35

Élément 3 : Dispositifs de blocage et renforts

- Les matériaux utilisés doivent être suffisamment résistants pour ne pas se fendre ou s'écraser sous le poids de la cargaison ou la pression des appareils d'arrimage.



Dispositifs de blocage et renfort

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 36

Élément 3 : Dispositifs de blocage et renfort (suite)



Arrimage par blocage



Matériau de remplissage

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 37

Élément 3 : Dispositifs de blocage et renfort (suite)

- Lorsqu'on utilise du bois :
  - il est recommandé d'utiliser du bois dur;
  - celui-ci doit avoir été séché adéquatement;
  - le bois ne doit pas comporter de pourriture, de nœuds, de trous de nœud et de fissures,
  - Pour toute pièce de bois utilisée à des fins de blocage ou de renfort, le grain du bois devrait s'étendre dans le sens de la longueur.

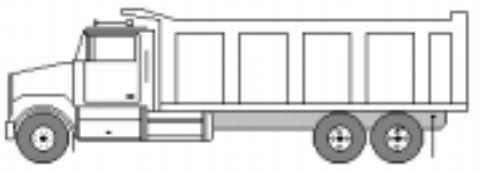
Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 38

Quelle est la prochaine étape?

- Exigences générales de confinement et d'immobilisation des cargaisons
  - Limite de charge nominale ou WLL
  - Méthodes de positionnement et de retenue des cargaisons
  - Limite de charge nominale combinée (totale) des appareils d'arrimage

Cargaisons exemptées de l'application des exigences générales

- Les marchandises en vrac dépourvues d'une structure ou d'une forme fixe



Cargaisons exemptées de l'application des exigences générales (suite)

- Marchandises transportées dans une structure intégrée au véhicule commercial :
  - citerne;
  - trémie;
  - benne;
  - contenant semblable.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 41

Exigences spécifiques

La Norme prescrit des exigences spécifiques d'arrimage pour certaines cargaisons :

- Grumes
- Bois ouvré, etc.
- Bobines de métal
- Rouleaux de papier
- Tuyaux de béton chargés transversalement (plate-forme)
- Conteneurs intermodaux
- Automobiles, camions légers, fourgonnettes
- Véhicules lourds, équipements, machineries
- Véhicules aplatis/écrasés
- Conteneurs des types « Roll-on/Roll-off » et « Hook lift »
- Gros blocs de pierre

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 42

Exigences spécifiques

- Lorsque des mesures additionnelles d'arrimage sont requises, les exigences spécifiques s'appliquant à la marchandise visée prévalent sur les exigences générales.
- Les exigences sont décrites dans le Guide du conducteur sur l'arrimage des cargaisons.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 43

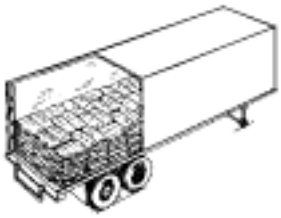
La cargaison doit satisfaire à l 'une de 3 conditions

- Être entièrement confinée; ou
- être immobilisée dans le véhicule au moyen de structures de résistance adéquate de façon qu'elle ne puisse se déplacer ou basculer; ou
- être immobilisée ou arrimée sur ou dans le véhicule de façon qu'elle ne puisse se déplacer ou basculer.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 44

Condition 1 : Cargaison entièrement confinée

- La cargaison est entièrement confinée par des structures dont la résistance est adéquate.



Qu'entend-on par « cargaison entièrement confinée » ?

Cargaison entièrement confinée

- Afin d'éviter qu'elle ne se déplace horizontalement, la cargaison est retenue par :
  - la structure du véhicule;
  - d'autres articles de cargaison.
- Le chargement ne peut ni se déplacer, ni basculer.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 47

Cargaison entièrement confinée (suite)

- La cargaison remplit un véhicule pourvu de parois de résistance adéquate.
- La structure du véhicule doit être suffisamment résistante pour supporter toutes les forces décrites dans les critères de rendement.
  - Une cargaison entièrement confinée est réputée satisfaire aux critères de rendement.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 48

Déplacement autorisé d 'une cargaison



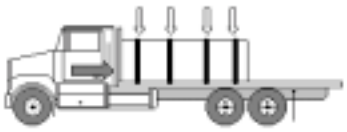
Condition 2 : Cargaison immobilisée par la structure du véhicule

- De manière à l'empêcher de se déplacer ou de basculer, la cargaison est immobilisée par :
  - des structures de résistance adéquate;
  - une combinaison d'une structure, de dispositifs de blocage et de renfort.



Condition 3 : Cargaison immobilisée/arrimée par d'autres moyens

- Afin de l'empêcher de se déplacer ou de basculer, la cargaison est immobilisée ou arrimée sur ou dans un véhicule au moyen :
  - de dispositifs de blocage;
  - de renforts;
  - de tapis à coefficient élevé de friction;
  - d'appareils d'arrimage;
  - d'autres articles de cargaison/matériaux de remplissage;
  - une combinaison de ces moyens.



Friction (appareils d'arrimage) + dispositifs de blocage

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 51

Condition 3 : Cargaison immobilisée/arrimée par d'autres moyens (suite)



Blocage dans une semi-remorque



Blocage et renforts sur une remorque

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 52

Qu'est-ce qu'une limite de charge nominale (WLL) ?

WLL : Limite de charge nominale

- Charge maximale qui peut être appliquée à un composant d'un système d'arrimage d'une cargaison.
- La WLL est habituellement spécifiée par le fabricant du composant.

WLL : Limite de charge nominale (suite)

- WLL d'un appareil d'arrimage
  = limite de charge nominale de l'élément le plus faible, incluant les points d'ancrage et les tendeurs
- Pour des sangles de fibres synthétiques
  = WLL d'un appareil d'arrimage ou celle d'un point d'ancrage, en choisissant la moins élevée



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 55

WLL : Limite de charge nominale (suite)

- La majorité des composants portent une spécification de WWL.
- Certains fabricants indiquent une valeur numérique de WLL sur leurs appareils d'arrimage ou les composants de ceux-ci.
- Si la spécification de WLL est illisible, la WLL par défaut s'applique.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 56

WLL : Limite de charge nominale (suite)

- D'autres fabricants apposent sur les composants d'appareils d'arrimage un code ou un symbole qui est défini dans une norme reconnue.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 57

Limite de charge nominale des composants ne portant aucune spécification de WLL

- La WLL de la catégorie ou classification la moins élevée - pour le type et les dimensions du composant - s'applique.
- L'information à ce sujet est indiquée dans le Guide du conducteur sur l'arrimage des cargaisons.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 58

Chaînes

	Limite de charge nominale				
Dimensions	**Grade 30 Chaîne ronde**	**Grade 43 Qualité supérieure**	**Grade 70 Transport**	**Grade 80 Alliage**	**Grade 100 Alliage**
7 mm (1/4 po)	580 kg (1 300 lb)	1 180 kg (2 600 lb)	1 430 kg (3 150 lb)	1 570 kg (3 500 lb)	1 950 kg (4 300 lb)
8 mm (5/16 po)	860 kg (1 900 lb)	1 770 kg (3 900 lb)	2 130 kg (4 700 lb)	2 000 kg (4 500 lb)	2 600 kg (5 700 lb)
10 mm (3/8 po)	1 200 kg (2 650 lb)	2 450 kg (5 400 lb)	2 990 kg (6 600 lb)	3 200 kg (7 100 lb)	4 000 kg (8 600 lb)
11 mm (7/16 po)	1 680 kg (3 700 lb)	3 270 kg (7 200 lb)	3 970 kg (8 750 lb)	-	-
13 mm (1/2 po)	2 030 kg (4 500 lb)	4 170 kg (9 200 lb)	5 130 kg (11 300 lb)	5 440 kg (12 000 lb)	6 800 kg (15 000 lb)
16 mm (5/8 po)	3 130 kg (6 900 lb)	5 910 kg (13 000 lb)	7 170 kg (15 800 lb)	8 200 kg (18 100 lb)	10 300 kg (22 600 lb)
Marquage					
Exemple 1 Exemple 2 Exemple 3	3 30 300	4 40 400	7 70 700	8 80 800	10 100 1000

Note – Une chaîne ne portant aucune spécification de WLL est réputée être de grade 30.

Sangles de fibres synthétiques

Largeur	WLL
45 mm (1-3/4 po)	790 kg (1 750 lb)
50 mm (2 po)	910 kg (2 000 lb)
75 mm (3 po)	1 360 kg (3 000 lb)
100 mm (4 po)	1 810 kg (4 000 lb)

Câbles d'acier (6 x 37, âme de fibres)

Diamètre	WLL
7 mm (1/4 po)	640 kg (1 400 lb)
8 mm 5/16 po)	950 kg (2 100 lb)
10 mm (3/8 po)	1 360 kg (3 000 lb)
11 mm (7/16 po)	1 860 kg (4 100 lb)
13 mm (1/2 po)	2 400 kg (5 300 lb)
16 mm (5/8 po)	3 770 kg (8 300 lb)
20 mm (3/4 po)	4 940 kg (10 900 lb)
22 mm (7/8 po)	7 300 kg (16 100 lb)
25 mm (1 po)	9 480 kg (20 900 lb)

Câbles de manille

Diamètre	WLL
10 mm (3/8 po)	90 kg (205 lb)
11 mm (7/16 po)	120 kg (265 lb)
13 mm (1/2 po)	150 kg (315 lb)
16 mm (5/8 po)	210 kg (465 lb)
20 mm (3/4 po)	290 kg (640 lb)
25 mm (1 po)	480 kg (1 050 lb)

Câbles de fibres de polypropylène (3 torons et 8 torons)

Diamètre	WLL
10 mm (3/8 po)	180 kg (400 lb)
11 mm (7/16 po)	240 kg (525 lb)
13 mm (1/2 po)	280 kg (625 lb)
16 mm (5/8 po)	420 kg (925 lb)
20 mm (3/4 po)	580 kg (1 275 lb)
25 mm (1 po)	950 kg (2 100 lb)

Câbles de fibres de polyester (3 torons et 8 torons)

Diamètre	WLL
10 mm (3/8 po)	250 kg (555 lb)
11 mm (7/16 po)	340 kg (750 lb)
13 mm (1/2 po)	440 kg (960 lb)
16 mm (5/8 po)	680 kg (1 500 lb)
20 mm (3/4 po)	850 kg (1 880 lb)
25 mm (1 po)	1 500 kg (3 300 lb)

Câbles de nylon

Diamètre	WLL
10 mm (3/8 po)	130 kg (278 lb)
11 mm (7/16 po)	190 kg (410 lb)
13 mm (1/2 po)	240 kg (525 lb)
16 mm (5/8 po)	420 kg (935 lb)
20 mm (3/4 po)	640 kg (1 420 lb)
25 mm (1 po)	1 140 kg (2 520 lb)

Câbles de nylon à double tressage

Diamètre	WLL
10 mm (3/8 po)	150 kg (336 lb)
11 mm (7/16 po)	230 kg (502 lb)
13 mm (1/2 po)	300 kg (655 lb)
16 mm (5/8 po)	510 kg (1 130 lb)
20 mm (3/4 po)	830 kg (1 840 lb)
25 mm (1 po)	1 470 kg (3 250 lb)

Feuillard d'acier

Largeur-épaisseur mm (po)	WLL
31,7 x 0,74 (1-1/4 x 0,029)	540 kg (1 190 lb)
31,7 x 0,79 (1-1/4 x 0,031)	540 kg (1 190 lb)
31,7 x 0,89 (1-1/4 x 0,035)	540 kg (1 190 lb)
31,7 x 1,12 (1-1/4 x 0,044)	770 kg (1 690 lb)
31,7 x 1,27 (1-1/4 x 0,050)	770 kg (1 690 lb)
31,7 x 1,5 (1-1/4 x 0,057)	870 kg (1 925 lb)
50,8 x 1,12 (2 x 0,044)	1 200 kg (2 650 lb)
50,8 x 1,27 (2 x 0,050)	1 200 kg (2 650 lb)

Tapis à coefficient élevé de friction

- Dispositif d'arrimage placé entre :
  - la plate-forme d'un véhicule et la cargaison;
  - des articles de cargaison.
- Augmente l'effet de friction qui se produit naturellement entre les surfaces ici visées.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 59

Tapis à coefficient élevé de friction (suite)

- Un tapis à coefficient élevé de friction offre une résistance qui lui est attribuée pour 50% de la masse de la cargaison qui est placée sur ce tapis, à moins d'une certification différente indiquée par le fabricant.



Tapis de friction sans spécification de résistance

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 60

WLL : Limite de charge nominale (suite)

- Bien que les WLL comportent des marges de sécurité, elles ne doivent cependant pas être dépassées, sinon :
  - les matériaux pourraient se déformer;
  - les matériaux pourraient s'affaiblir sans avertissement.
- En cas de doute, appliquer des mesures supplémentaires d'arrimage.

Activité :

Trouver la limite de charge nominale d'un dispositif d'arrimage sans spécification de WLL.

Module 2
Trouver la limite de charge nominale d'un dispositif d'arrimage sans spécification de WLL

Au moyen du Guide du conducteur sur l'arrimage des cargaisons, déterminer les limites de charge nominales des dispositifs suivants d'arrimage qui ne portent aucune spécification de WLL.

Composant du système d'arrimage	**Limite de charge nominale (WLL)**
1) chaîne 8 mm (5/16 po)	
2) sangles de fibres synthétiques 50 mm (2 po)	
3) câbles d'acier 13 mm (1/2 po) (6x37, âme de fibres)	
4) câbles de manille 25 mm (1 po)	
5) feuillard d'acier 50,8 x 1,27 mm (2 po x 0,050)	

Exigences relatives à la cargaison

- Emballage de la cargaison
- Disposition de la cargaison
- Arrimage de la cargaison



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 63

Emballage de la cargaison

- Les méthodes d'emballage, d'unification ou d'empilement de la cargaison doivent offrir une résistance suffisante pour supporter les forces qui s'exercent au moment :
  - du chargement;
  - de l'arrimage;
  - du transport.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 64

Qu'arrive-t-il si l'emballage d'un article de cargaison se défait durant le transport ?

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 65

À qui incombe la responsabilité de s'assurer que l'emballage d'une cargaison saura résister aux forces qui s'exercent durant le transport?

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 66

Responsabilité de l'expéditeur

- L'expéditeur doit s'assurer que les articles de cargaison emballés sauront supporter les forces qui s'exerceront durant leur transport.

Responsabilité du conducteur

- Le conducteur doit inspecter les articles de cargaison emballés et porter tout problème d'emballage à l'attention du transporteur, par exemple :
  - cerclage lâche ou asymétrique d'un article de cargaison emballé;
  - sertissures et joints de cerclage inefficaces;
  - emballage défectueux ou inefficace d'un article de cargaison;
  - palettes brisées.

L'aspect le plus important de l'arrimage

- Problème

  Empêcher un article de cargaison de se déplacer lorsque le conducteur freine ou manœuvre le véhicule.

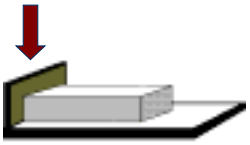
- Solution

  Immobiliser l'article de cargaison.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 69

Immobilisation de la cargaison – Nº 1

- Placer la cargaison contre :
  - la paroi avant;
  - une cloison;
  - des poteaux ou autres structures du véhicule;
  - d'autres articles de cargaison immobilisés de ces façons.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 70

Immobilisation de la cargaison – Nº 2

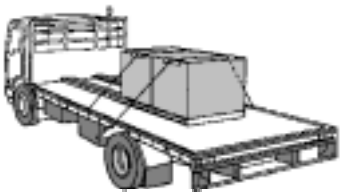
- Placer quelque chose entre l'article de cargaison et la structure du véhicule:
  - dispositifs de blocage et de renfort;
  - autres articles de cargaison;
  - matériaux de remplissage;
  - tapis à coefficient élevé de friction.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 71

Immobilisation de la cargaison – Nº 3

- Immobiliser la cargaison au moyen d'appareils d'arrimage



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 72

Disposition côte à côte d'articles de cargaison

- On doit empêcher les articles de se déplacer les uns vers les autres.
- S'applique à tous les étages/empilements d'articles de cargaison chargés dans le sens latéral d'un véhicule.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 73

Problème de disposition de la cargaison

- Les appareils d'arrimage peuvent perdre leur tension initiale très rapidement dans des conditions normales de conduite s'il y a des vides entre les articles de cargaison.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 74

Solution au problème de disposition de la cargaison

- Placer les articles de cargaison en contact les uns avec les autres afin d'éliminer les vides.
- Bloquer la cargaison.
- Remplir les vides avec d'autres articles de cargaison.



Aucun vide

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 75

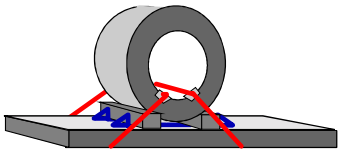
Comment peut-on retenir une cargaison qui a tendance à rouler ?

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 76

Méthode pour empêcher un article de cargaison de rouler

- Si un article de cargaison a tendance à rouler, il faut veiller à ce qu'il repose sur plusieurs points de contact :
  - en le soulevant au-dessus de la plate-forme ET/OU
  - en plaçant des cales de retenue, des coins, des berceaux ou tout autre dispositif équivalent.

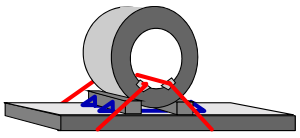
NOTE – Les cales de retenue, les coins et les autres dispositifs de blocage doivent être fixés à la plate-forme du véhicule.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 77

Méthode pour empêcher un article de cargaison de rouler (suite)

- Le fait de soulever un article de cargaison au-dessus de la plate-forme contribue à stabiliser celui-ci ainsi qu'à réduire sa tendance à rouler et à provoquer le relâchement du système d'arrimage.
  - Cette mesure est exigée dans le cas des bobines de métal.
- Un berceau formant des angles de 45 ° offre une bonne force de retenue.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 78

Méthode pour empêcher un article de cargaison de rouler (suite)

- Lorsque de multiples articles semblables de cargaison sont placés les uns contre les autres,
  - leur tendance à rouler peut être contrée si 2 appareils d'arrimage passant à travers les articles des deux 2 extrémités sont fixés de façon à retenir ensemble tous les articles.
  - Un appareil d'arrimage placé dans le sens de la longueur de la remorque est également nécessaire.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 79

Méthode pour empêcher un article de cargaison de rouler (suite)

- Les moyens utilisés pour empêcher les articles de cargaison de rouler ne doivent pas se défaire ou se relâcher par inadvertance lorsque le véhicule est en déplacement.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 80

Comment peut-on retenir un article de cargaison qui a tendance à basculer ?

Il faut utiliser des renforts

- La stabilité d'une cargaison élevée doit être consolidée au moyen de renforts afin d'empêcher celle-ci de basculer.
- L'utilisation de renforts empêche également les articles de se déplacer sur le véhicule.



Cargaison sans renforts

Que signifie l'expression « limite de charge nominale combinée (totale) » ?

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 83

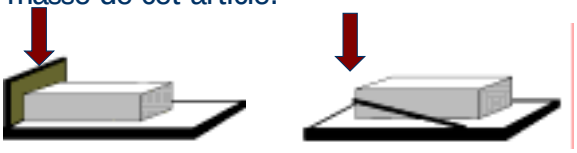
Limite de charge nominale totale

Somme des limites de charge nominales de tous les dispositifs utilisés pour arrimer un article de cargaison sur un véhicule

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 84

Résistance des systèmes de blocage

- La WLL combinée (totale) de tous les composants utilisés pour bloquer un article de cargaison et l'empêcher de se déplacer vers l'avant doit équivaloir à 50 % (ou plus) de la masse de cet article.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 85

WLL combinée (totale) des appareils d'arrimage

- Chaque appareil contribue à l'efficacité du système d'arrimage.
- NOTE – Exigence minimale : 50 %
- Des appareils d'arrimage supplémentaires doivent être utilisés, au besoin, pour immobiliser un article de cargaison et l'empêcher de se déplacer dans une quelconque direction.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 86

WLL combinée (totale) des appareils d'arrimage (suite)

- Mesures facultatives en cas de faible friction entre la cargaison et la plate-forme du véhicule (présence de neige, de glace, de sable, de gravier ou d'huile)
  - Utiliser un appareil d'arrimage attaché à la cargaison.
  - Utiliser des moyens d'améliorer la friction (p. ex., tapis à coefficient élevé de friction)

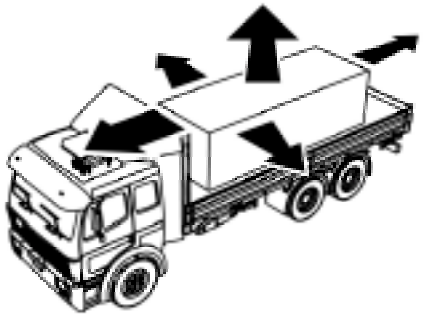


Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 87

Appareils d'arrimage attachés à la cargaison

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 88

Critères de rendement et appareils d'arrimage



Angle d'attache d'un appareil d'arrimage

- Les angles les plus faibles sont préférables:
  - là où les appareils d'arrimage sont attachés au véhicule;
  - là où les appareils d'arrimage sont attachés à la cargaison.



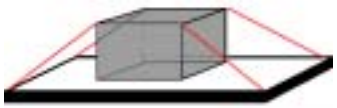
Angle d'attache d'un appareil d'arrimage (suite)

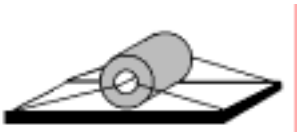


Mauvais angles

WLL combinée (totale) des appareils d'arrimage attachés à la cargaison

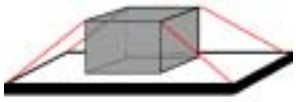
- Déterminer le nombre d'appareils d'arrimage utilisés pour arrimer un article de cargaison:
  - entre le véhicule et la cargaison;
  - attachés au véhicule, passant à travers ou autour d'un article de cargaison ou attachés à celui-ci et de nouveau attachés au véhicule.





Calcul de la WLL combinée (totale)

- Faire la somme de la moitié de la WLL de chaque segment d'extrémité d'un appareil d'arrimage attaché à un point d'ancrage et de 50 % de la WLL de chaque segment d'extrémité attaché à la cargaison.



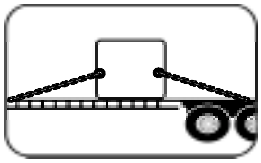


Combien de points d'ancrage?

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 93

Trouver la WLL combinée (totale)

- Si chaque appareil d'arrimage de cette illustration a une limite de charge nominale de 1 820 kg (4 000 lb), quelle est la limite de charge nominale combinée (totale) de ce système d'arrimage?



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 94

Solution

100 % x 4 000 + 100 % x 4 000 = 8 000 lb

(Appareil d'arrimage de gauche) (Appareil d'arrimage de droite)

Ou

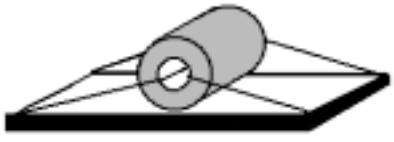
100 % x 1 820 + 100 % x 1 820 = 3 640 kg

(Appareil d'arrimage de gauche) (Appareil d'arrimage de droite)

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 95

Trouver la WLL combinée (totale)

- Si chaque appareil d'arrimage de cette illustration a une WLL de 1 820 kg (4 000 lb), quelle est la WLL combinée (totale) ?



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 96

Solution

50 % x 4 000 + 50 % x 4 000 +
50 % x 4 000 + 50 % x 4 000 = 8 000 lb

Ou

50 % x 1 820 + 50 % x 1 820 +
50 % x 1 820 + 50 % x 1 820 = 3 640 kg

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 97

Limite de charge nominale totale

Activité concernant
les appareils d'arrimage attachés à la
cargaison

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 98

Module 2
Activité concernant la limite de charge nominale totale d'appareils d'arrimage attachés à une cargaison

Dans les cas ci-après, calculer la limite de charge nominale combinée (totale).

N° 1. Une bobine d'acier de 4 545 kg (10 000 lb) est retenue par deux chaînes G7 de 8 mm (5/16 po) qui passent par son œil et qui sont fixées à quatre points de la remorque.

WLL combinée (totale) = _____

N° 2. Un appareil de traitement de l'air pesant 18 180 kg (40 000 lb) est pourvu d'œillets de levage à chaque coin et est arrimé à une remorque par quatre chaînes G7 de 10 mm (3/8 po). Chaque chaîne est à la fois fixée à la remorque et à un coin de l'appareil. WLL combinée (totale) = _____

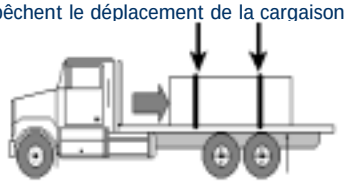
Module 2
Activité concernant la limite de charge nominale totale d'appareils d'arrimage attachés à une cargaison

N° 3. Un bulldozer pesant 10 910 kg (24,000 lb) est arrimé au moyen de quatre chaînes G43 de 10 mm (3/8 po). Chaque chaîne est accrochée aux chenilles, à chaque coin. WLL combinée (totale) = _____

N° 4. Un conteneur intermodal de 6,1 m (20 pi) est transporté sur une remorque plate-forme. La masse de ce chargement s'établit à 15 910 kg (35 000 lb). Le conteneur est arrimé au moyen d'une chaîne G7 de 8 mm (5/16 po) à chaque coin. Les chaînes sont attachées à la remorque, passent par le dispositif de verrouillage de coin pour ensuite retourner à un étrier pour poteau de la remorque. WLL combinée (totale) = _____

Appareils d'arrimage passant par-dessus une cargaison

- Augmentent le poids effectif de la cargaison
  - Augmentent la pression de la cargaison sur la plate-forme du véhicule
    - Augmentent l'effet de friction entre la cargaison et la plate-forme
    - Empêchent le déplacement de la cargaison



Appareils d'arrimage permettant de résister aux forces s'exerçant durant le transport et d'accroître l'effet de friction

Empêcher le déplacement de la cargaison

- Garder la cargaison regroupée et remplir les vides.
- Utiliser des tapis de friction ou d'autres dispositifs améliorant la friction lorsque celle-ci est faible.
- Il pourrait être nécessaire d'utiliser des appareils d'arrimage attachés à la cargaison.

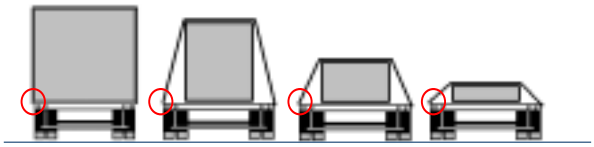
Empêcher le déplacement de la cargaison (suite)

- Mettre les appareils d'arrimage sous une tension initiale aussi élevée que possible.
- Maintenir cette tension durant le trajet du véhicule.
- Utiliser les tendeurs en conformité avec les recommandations du fabricant.

Empêcher le déplacement de la cargaison (suite)

- Plus l'angle de l'appareil d'arrimage est accentué, plus le poids apparent de la cargaison est élevé.

Exemple : Tension de l'appareil d'arrimage = 500 lb



Angle :	90 degrés	60 degrés	45 degrés	30 degrés
Force vers le bas :	1 000 lb	866 lb	707 lb	500 lb

WLL combinée (totale) des appareils d'arrimage passant par-dessus une cargaison

- Dans ce cas, la WLL combinée (totale) est calculée de la même façon que pour les appareils d'arrimage attachés à la cargaison.
  - Pour déterminer la WLL d'un appareil d'arrimage, calculer 50 % de la WLL pour chaque segment d'extrémité de l'appareil d'arrimage qui est attaché à un point d'ancrage.
  - Additionner la WLL de chaque appareil d'arrimage utilisé pour arrimer la cargaison.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 104

Nombre minimal d'appareils d'arrimage

- AUCUN dispositif de blocage n'empêche le déplacement de la cargaison vers l'avant.

Description de l'article	Nombre minimal d'appareils d'arrimage requis au-dessus de la cargaison
1,52 m (5 pi) ou moins 500 kg (1 100 lb) ou moins	1
1,52 m (5 pi) ou moins plus de 500 kg (1 100 lb)	2
Entre 1,52 m (5 pi) et 3,04 m (10 pi)	2
Plus de 3,04 m (10 pi)	2 + 1 app. d'arrim. suppl. pour chaque longueur de 3,04 m (10 pi) ou fraction de cette mesure



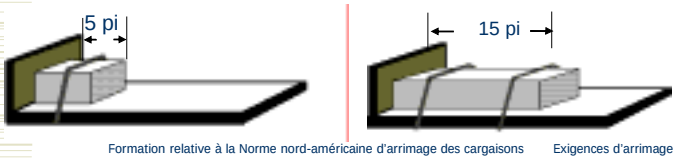


Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 105

Nombre minimal d'appareils d'arrimage (suite)

- Un dispositif de blocage EMPÊCHE la cargaison de se déplacer vers l'avant.

Description de l'article	Nombre minimal requis d'appareils d'arrimage par-dessus la cargaison
Toute cargaison	1 app. d'arrim. pour chaque longueur de 3,04 m (10 pi) ou fraction de cette mesure



Véhicules spécialisés

- Le nombre minimal d'appareils d'arrimage ne s'applique pas à un véhicule qui transporte un ou plusieurs articles de cargaison tels, entre autres :
  - de la machinerie ou des éléments structuraux manufacturés devant être arrimés par des méthodes spéciales en raison de leur conception, leurs dimensions, leur forme ou leur masse.
- Tout article de cargaison transporté sur un véhicule spécialisé doit être arrimé de façon sécuritaire et adéquate.

Exemple nº 1

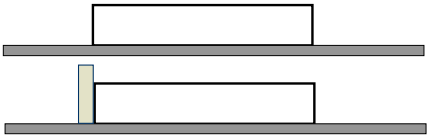
- Un article – 1,52 m (5 pi) de longueur



	Jusqu'à 500 kg (1 100 lb)	Plus de 500 kg (1 100 lb)
Cas 1 : Aucun blocage contre le déplacement vers l'avant		
Nombre requis d'appareils d'arrimage passant par-dessus la cargaison	___	___
Cas 2 : Blocage contre le déplacement vers l'avant		
Nombre requis d'appareils d'arrimage passant par-dessus la cargaison	___	___

Exemple nº 2

- Un article de 3,04 m (10 pi) de longueur



Cas 1 : Aucun blocage contre le déplacement vers l'avant Nombre requis d'appareils d'arrimage passant par-dessus la cargaison	___
Cas 2 : Blocage contre le déplacement vers l'avant Nombre requis d'appareils d'arrimage passant par-dessus la cargaison	___

Exemple nº 3

- Deux articles de 3,04 m (10 pi) de longueur chacun



Cas 1 : Aucun blocage contre le déplacement vers l'avant Nombre requis d'appareils d'arrimage passant par-dessus la cargaison	___
Cas 2 : Blocage contre le déplacement vers l'avant Nombre requis d'appareils d'arrimage passant par-dessus la cargaison	___

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 112

Activité : Déterminer la limite de charge nominale combinée (totale) d'appareils d'arrimage passant par-dessus une cargaison

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 114

Module 2
Limite de charge nominale combinée (totale) des appareils d'arrimage passant par-dessus une cargaison

Déterminer la limite de charge nominale combinée (totale) dans les cas ci-après.

N° 1. Quatre sangles de fibres synthétiques de 50 mm (2 po) de largeur sont disposées du côté gauche au côté droit d'une remorque par-dessus un chargement de 2 pi x 4 pi. Les sangles ne portent aucune spécification de WLL. WLL combinée (totale) = _____

N° 2. Une boîte en bois mesurant 1,5 m x 1,5 m (5 pi x 5 pi), est retenue par une chaîne G43 de 10 mm (3/8 po) qui passe par-dessus celle-ci. WLL combinée (totale) = _____

Inspection des systèmes d'arrimage

Exigence d'inspection nº 1

Pour exploiter un véhicule à moteur commercial, il faut :

- Répartir et arrimer adéquatement la cargaison
- Arrimer les composants d'arrimage de la cargaison
- Arrimer les éléments suivants :
  - hayon arrière;
  - panneau rabattable;
  - portes;
  - bâches;
  - pneu de secours;
  - équipement lié à l'exploitation du véhicule.

Exigence d'inspection nº 2

- Les articles de cargaison ou autres objets ne doivent pas :
  - obstruer la vue du conducteur vers l'avant, la droite ou la gauche;
  - restreindre la liberté de mouvement des bras ou des jambes du conducteur;
  - empêcher le conducteur d'avoir accès aux accessoires nécessaires en cas d'urgence;
  - empêcher une personne de sortir librement et facilement de la cabine du véhicule ou de l'habitacle du conducteur.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 118

Exigence d'inspection nº 3

- Le conducteur doit inspecter l'arrimage de la cargaison à intervalles donnés et y apporter au besoin les réglages appropriés.
- Il faut exécuter autant d'inspections que nécessaire pour maintenir la tension des appareils d'arrimage, mais à tout le moins :
  - au cours des premiers 80 km (50 milles) après le début du trajet;
  - lorsqu'il y a changement de situation de prestation de travail du conducteur des service;
  - après 3 heures de route ou 240 km (150 milles), selon ce qui se produit en premier.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 119

Exigence d'inspection nº 3 (suite)

- Lorsque des réglages doivent être apportés au moment d'une inspection, le conducteur doit les faire.
- Le conducteur pourrait devoir ajouter des dispositifs supplémentaires afin d'assurer un arrimage adéquat de la cargaison.
  - À cette fin, le véhicule devrait transporter des appareils supplémentaires d'arrimage ou en être pourvu.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 120

Exceptions à l'exigence nº 3

- Il n'est pas nécessaire d'exécuter une inspection si :
  - la cargaison du véhicule est scellée et que le conducteur a reçu l'ordre de ne pas inspecter la cargaison;
  - le véhicule a été chargé de telle façon qu'il est impossible de pratiquer une inspection.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 121

Inspections sur route

- Toutes les cargaisons, y compris celles visées par les exceptions précitées, peuvent faire l'objet d'une inspection sur route.
- Le conducteur et le transporteur pourraient, individuellement ou ensemble, être reconnus coupable d'une infraction/faire l'objet d'une accusation.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 122

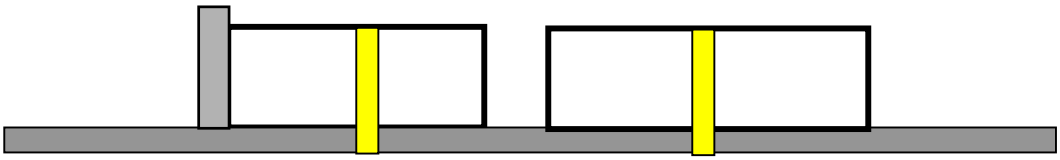
Activité : Déterminer si une cargaison est arrimée adéquatement

- En petits groupes, lire le scénario qui apparaît sur la feuille d'activité.
- Répondre aux questions sur la feuille d'activité.
- Désigner quelqu'un du groupe comme porte-parole.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 123

Module 2 – Scénario 1
Activité : Déterminer si une cargaison est arrimée adéquatement

Consignes : Lire le scénario et répondre aux questions.



Scénario

Un camion pourvu d'un panneau d'extrémité avant transporte deux boîtes contenant des composants d'égout en béton. Chaque boîte a une masse de 1 360 kg (3 000 lb), est carrée et mesure 1,5 m (5 pi) de côté.

La boîte située à l'avant repose contre le panneau avant du véhicule et est arrimée au moyen d'un appareil d'arrimage qui passe par-dessus celle-ci.

La boîte à l'arrière se trouve à 1,85 m (6 pi) du panneau avant et est arrimée au moyen d'un appareil d'arrimage qui passe par-dessus celle-ci. Les deux appareils d'arrimage ont une limite de charge nominale de 3 000 kg (6 600 lb.

Question 1 : Y a-t-il une partie de la cargaison qui soit arrimée correctement (en conformité avec la Norme)?. Si oui, laquelle? Décrire en quoi l'arrimage de cette partie est conforme à la Norme.

Question 2 : Y a-t-il une partie de la cargaison qui ne soit pas arrimée correctement (en conformité avec la Norme)? Si oui, laquelle? Décrire les correctifs à apporter à l'arrimage de cette partie pour qu'elle soit conforme à la Norme.

Module 2 – Scénario 2
Activité : Déterminer si une cargaison est arrimée adéquatement

Consignes : Lire le scénario et répondre à la question.

Scénario

Vingt-cinq matelas doivent être transportés dans un camion de type fourgon.

Question : Comment cette cargaison devrait-elle être arrimée de manière à satisfaire aux exigences de la Norme?

Module 2 – Scénario 3
Activité : Déterminer si une cargaison est arrimée adéquatement

Consignes : Lire le scénario et répondre aux questions.

Scénario

Une cargaison de pièces d'automobile doit être transportée dans des supports.

Des piles de quatre supports sont formées. Chaque pile mesure 1,22 x 1,22 x 2,7 m (4 x 4 x 9 pi) de hauteur.

Douze piles sont constituées. Chacune d'elle a une masse de 907 kg (2 000 lb). Une semi-remorque de 16,15 m (53 pi) sera utilisée.

Question 1 : Comment la cargaison devrait-elle être chargée pour être conforme à la Norme?

Question 2 : Comment la cargaison devrait-elle être arrimée pour être conforme à la Norme?

Module 2 – Scénario 4
Activité : Déterminer si une cargaison est arrimée adéquatement

Consignes : Lire le scénario et répondre aux questions.

Scénario

Une semi-remorque servira à transporter 20 palettes de briques. Chaque palette chargée a une masse de 816 kg (1 800 lb). De plus, chaque palette mesure 1,22 x 1,22 x 0,91 m (4 x 4 x 3 pi de hauteur.

Question 1 : Comment cette cargaison devrait-elle être chargée pour être conforme à la Norme?

Question 2 : Comment cette cargaison devrait-elle être arrimée pour être conforme à la Norme?

Module 2 – Scénario 5
Activité : Déterminer si une cargaison est arrimée adéquatement

Consignes : Lire le scénario et répondre aux questions.

Scénario

Une remorque de 16,15 m (53 pi) de longueur sert au transport de 22 palettes de boîtes de papier unitisées pour photocopieur. Les palettes ont une masse de 952 kg (2 100 lb) chacune. Elles mesurent 1,22 x 0,91 x 1,27 m (48 x 36 x 50 pi) de hauteur. Les palettes sont chargées côte à côte vers le centre de la remorque, à partir du nez de cette dernière. Pour des raisons de charge par essieu, les palettes sont disposées de façon que le côté de 1,22 m (48 po) soit parallèle au sens de la longueur de la remorque.

Question 1 : Cette cargaison est-elle arrimée en conformité avec la Norme?

Question 2 : Si des parties du chargement ne sont pas arrimées adéquatement, veuillez préciser en quoi consistent les problèmes?

Module 2 – Scénario 5
Activité : Déterminer si une cargaison est arrimée adéquatement

Question 3 : Si vous avez établi que le chargement de cette cargaison posait des problèmes, quelles mesures correctives prendriez-vous?

Ce que vous avez appris

- Ce que comporte un système d'arrimage d'une cargaison et comment celui-ci doit être entretenu et utilisé.
- Quatre catégories d'éléments d'arrimage:
  - structure du véhicule et points d'ancrage;
  - systèmes d'arrimage;
  - composants d'arrimage;
  - matériaux de blocage et de renfort.
- La WLL des composants portant ou non une spécification à ce sujet.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 124

Ce que vous avez appris (suite)

- Deux types d'appareils d'arrimage et la façon dont ils fonctionnent.
- Comment calculer la WLL combinée (totale).
- Les exigences d'inspection.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Exigences d'arrimage - 125

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage de cargaisons

Grumes



Quels problèmes le transport de grumes vous a-t-il occasionnés ?

Ce que vous apprendrez

- La façon dont les principes d'arrimage des cargaisons s'appliquent aux grumes.
- Ce qui est nécessaire pour charger et arrimer adéquatement des grumes selon le type de véhicule, y compris en ce qui a trait :
  - au nombre;
  - à la disposition;
  - aux types de dispositifs d'arrimage de la cargaison.
- Les cas de non-conformité des systèmes d'arrimage et les mesures correctives à prendre le cas échéant.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Grumes-3

Qu'est-ce qu'une grume?

- Du bois naturel ayant conservé sa forme originale de tronc d'arbre.
- Des grumes peuvent être :
  - brutes - Des essences d'arbre de toutes sortes ont été récoltées et conservent leur écorce, bien qu'elles aient possiblement été parées ou coupées en longueurs;
  - partiellement transformées - Grumes entièrement ou partiellement écorcées ou coupées en longueurs plus restreintes;
  - entièrement transformées - S 'entend des poteaux d'utilité publique, des poteaux traités, des composants pour constructions en bois rond.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Grumes-4

Principes d'arrimage des grumes

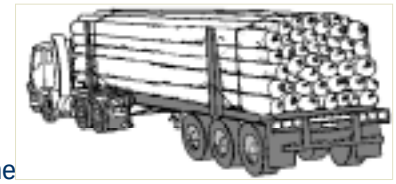
Caractéristiques des grumes

- La forme allongée et cylindrique des grumes permet à celles-ci de rouler aisément.
- Les grumes peuvent glisser les unes contre les autres ou contre le véhicule.
  - État des grumes (humides et glissantes)
  - Conditions météorologiques durant le chargement



Planification d'un système d'arrimage

- Véhicule de conception spécialisée
- Dispositif de retenue des grumes empêchant celles-ci de rouler.
- Utilisation d'appareils d'arrimage passant par-dessus les grumes afin d'empêcher leur mouvement vers le haut et leur glissement les une contre les autres.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Grumes-7

Lignes directrices

- Les lignes directrices s'appliquent aux grumes brutes et transformées chargées à bord d'un grumier ou d'un véhicule à plate-forme.
- Certaines grumes peuvent être arriméss selon les exigences générales d'arrimage des cargaisons.
  - Grumes unifiées
  - Jamais plus de 4 grumes transformées

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Grumes-8

Lignes directrices (suite)

- Certaines grumes courtes doivent être transportées dans un véhicule à parois, par exemple :
  - bois de chauffage;
  - souches;
  - débris de grumes.
- Les grumes plus longues peuvent être transportées dans un véhicule à parois.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Grumes-9

Quelle est la différence entre une longue grume et une courte grume ?

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Grumes-10

Courtes grumes

- Courtes grumes
  - Longueur d'au plus 4,9 m (16 pi)
  - Habituellement d'une longueur approximative de 2,5 m (100 po)
  - Certaines grumes peuvent mesurer aussi peu que 1,2 m (4 pi)
    - Transportées à raison de 2 piles disposées côte à côte

Longues grumes

- Une longue grume s'entend de toute grume qui n'est pas une courte grume.



Piles de longues et courtes grumes

- Certaines piles de grumes peuvent être composées de courtes et de longues grumes.
- Toute pile comportant des courtes grumes doit être arrimée selon les exigences d'arrimage des courtes grumes.
- Une pile contenant de courtes grumes entourées de longues grumes peut être arrimée selon les exigences d'arrimage des longues grumes.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Grumes-13

Arrimage des grumes : le véhicule

- Le véhicule doit être conçu et construit ou adapté pour le transport des grumes.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Grumes-14

Arrimage des grumes : le véhicule (suite)

- Les traverses-berceaux, traverses, poteaux ou montants servent :
  - à contenir les grumes;
  - à maintenir les grumes ensemble et à les empêcher de rouler.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Grumes-15

Arrimage des grumes : le véhicule (suite)

- Les piles de grumes sont contenues bout à bout par des traverses-berceaux.
  - La friction sert de principal moyen d'arrimage.
  - Les appareils d'arrimage servent simplement à maintenir les grumes en une même pile.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Grumes-16

Arrimage des grumes : Composants du véhicule

- Le véhicule doit être conçu et construit pour supporter toutes les forces prévisibles durant son exploitation, et ce :
  - sans défaillance;
  - ni relâchement accidentel;
  - ni déformation permanente.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Grumes-17

Arrimage des grumes : Composants qui ne sont pas attachés en permanence

- Les poteaux qui s'encastrent simplement dans un étrier doivent être arrimés de manière à les empêcher de se détacher du véhicule.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Grumes-18

Quelle est la différence entre un grumier, un véhicule à châssis simple et un véhicule à plate-forme ?

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Grumes-19

Grumier

- Châssis squelettique
- Pourvu de poteaux à l'avant et à l'arrière pour contenir un chargement de courtes grumes chargées latéralement.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Grumes-20

Véhicule à châssis simple

- Châssis squelettique pourvu d 'ensembles de traverses-berceaux
  - Le nombre/ l'emplacement des traverses-berceaux dépend de la longueur des grumes.
- Ensemble de traverses-berceaux
  - 2 traverses-berceaux servant, de concert, à contenir une pile de grumes.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Grumes-21

Véhicule à châssis simple (suite)

- Traverse-berceau
  - Traverse horizontale soudée, vissée ou autrement attachée fermement au châssis du véhicule.
  - Dotée d'un poteau à chaque extrémité.
  - Comportant souvent des plaques-goussets
    - pour plus de résistance,
    - pour empêcher les grumes de glisser de l'avant vers l'arrière.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Grumes-22

Véhicule à plate-forme

- Véhicule pourvu d'une plate-forme mais ne possédant aucune paroi permanente



Appareils d'arrimage : Exigences

- Des appareils d'arrimage disposés côte à côte doivent être utilisés pour maintenir l'intégrité d'une pile de grumes.
- Les appareils d'arrimage accroissent l'effet de friction :
  - entre les grumes dans la pile;
  - entre une pile et le véhicule.



Appareils d'arrimage : Exigences (suite)

- Les appareils d'arrimage doivent être utilisés de concert avec des moyens de stabilisation tels les traverses-berceaux, les traverses, les poteaux ou les montants.
- La Norme exige que les appareils d'arrimage aient une limite de charge nominale d'au moins 1 800 kg (4 000 lb), exigence pouvant varier selon les règlements locaux.
- Les appareils d'arrimage doivent être mis sous tension maximale.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Grumes-25

Des dispositifs supplémentaires d'arrimage sont-ils nécessaires?

- La Norme exige que des appareils d'arrimage ou des dispositifs d'arrimage supplémentaires soient utilisés :
  - si l'on peut présumer qu'il y a une faible friction entre la cargaison et le véhicule; et
  - s'il est prévisible que les grumes glissent les unes contre les autres.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Grumes-26

Grumes « glissantes »

- Certaines essences d'arbres sont plutôt « glissantes » par nature, surtout lorsqu'elles sont humides.
- Certaines essences d'arbres ont tendance à se séparer de leur écorce lorsqu'elles s'assèchent avant le transport.
- Des grumes partiellement ou entièrement transformées retiennent une couche de bran de scie qui peut contribuer à les faire glisser les unes contre les autres.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Grumes-27

Cas de faible friction

- La pile de grumes doit être disposée en arceau.
- Les appareils d'arrimage doivent être mis sous une tension initiale élevée.
- La tension des appareils d'arrimage doit être maintenue tout au long du trajet du véhicule.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Grumes-28

Importance d'une pile stable de grumes

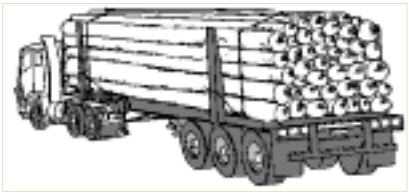
- Les grumes doivent être placées de façon compacte sur le véhicule.
- Si les grumes se tassent durant le trajet, les appareils d'arrimage perdront de leur tension et deviendront inefficaces.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Grumes-29

Disposition des grumes extérieures

- Les grumes extérieures du bas doivent être solidement appuyées contre :
  - des traverses-berceaux;
  - des traverses;
  - des poteaux/ montants.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Grumes-30

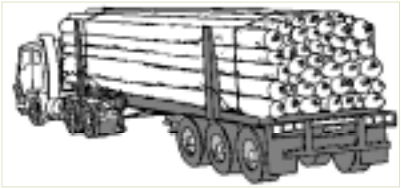
Disposition des grumes extérieures (suite)

- Chaque grume extérieure faisant partie du côté d'une pile doit toucher à au moins 2 poteaux / montants, traverses-berceaux ou traverses.
- Si l'extrémité d'une grume ne touche pas un poteau, celle-ci doit :
  - reposer de façon stable sur les autres grumes;
  - dépasser le poteau / le montant, la traverse-berceau ou la traverse, selon le cas.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Grumes-31

Disposition des grumes extérieures (suite)

- Le centre de la grume extérieure la plus élevée de chaque côté ou à chaque extrémité doit être plus bas que le sommet de chaque poteau/montant ou traverse-berceau.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Grumes-32

Disposition des grumes supérieures

- Les grumes qui forment le sommet d'un chargement doivent :
  - être disposées en arceau, sinon
  - être maintenues en place par un appareil d'arrimage lorsqu'elles ne sont pas retenues par contact avec d'autres grumes, des poteaux/montants, ou des traverses-berceaux.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Grumes-33

Disposition des grumes supérieures (suite)

- La disposition en arceau constitue la forme naturelle d'un groupe de grumes maintenues ensemble.
- La disposition en arceau permet de maintenir en place les grumes situées aux bords de l'arceau au moyen d'appareils d'arrimage.
- L'utilisation d'un appareil d'arrimage sous forte tension par-dessus une pile de grumes disposées en arceau force le groupage serré de celles-ci.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Grumes-34

Disposition des grumes supérieures (suite)

- Il est acceptable que les grumes du centre d'une pile dépassent la hauteur des poteaux si :
  - la pile ne dépasse pas la hauteur permise;
  - chaque grume formant le sommet en arceau est appuyé de chaque côté sur une autre grume ou sur des poteaux.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Grumes-35

Mise sous tension des appareils d'arrimage et vérification du chargement

- Tous les appareils d'arrimage doivent être mis sous tension après le chargement de la cargaison.
- La cargaison et tous les appareils d'arrimage doivent être vérifiés et aujstés, le cas échéant :
  - au moment de quitter un chemin forestier pour emprunter un chemin public;
  - aux intervalles d 'inspection prescrits dans les exigences générales de la Norme.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Grumes-36

Quelles sont les exigences d'inspection à respecter avant d'amorcer le transport de grumes ?

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Grumes-37

Quelles sont les exigences d'inspection à respecter durant le transport de grumes ?

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Grumes-38

Exigences d'arrimage de courtes grumes chargées transversalement sur un véhicule à châssis simple, un grumier et un véhicule à plate-forme

Exigences relatives à l'étage inférieur d'un chargement

- L'extrémité de toute grume de l'étage inférieur d'un chargement NE DOIT PAS dépasser de plus d'un tiers de sa longueur totale au-delà de la plus proche structure de soutien du véhicule.
- Cette exigence vise à prévenir tout basculement de la cargaison lorsque le véhicle effectue un virage.



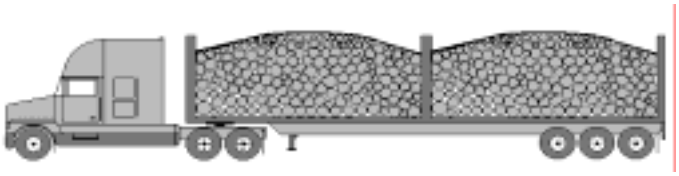
Appareils d'arrimage disposés par-dessus la cargaison

- Lorsqu'une seule pile de courtes grumes est chargée transversalement, celle-ci doit être arrimée par au moins 2 appareils d'arrimage.
  - Les appareils d'arrimage doivent être attachés au châssis du véhicule, à l'avant et à l'arrière du chargement.
  - Lorsque 2 appareils d'arrimage sont utilisés, ceux-ci doivent être disposés approximativement au 1/3 et aux 2/3 de la longueur des grumes.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Grumes-41

Division de la cargaison des véhicules de plus de 10 m (33 pi)

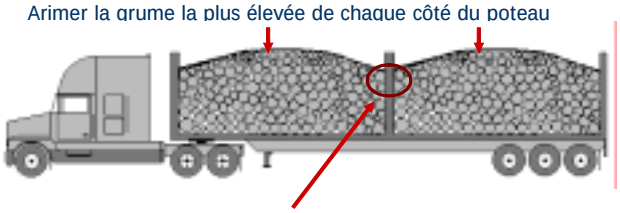
- Les véhicules de plus de 10 m (33 pi) de longueur doivent être pourvus de poteaux centraux ou de dispositifs comparables de manière à le diviser en sections de longueur approximativement égales.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Grumes-42

Disposition des appareils d'arrimage

- Dans un véhicule dont la cargaison est divisée, chaque appareil d'arrimage doit :
  - Arimer la grume la plus élevée de chaque côté du poteau



L'appareil d'arrimage doit être fixé à un endroit plus bas que cette grume.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Grumes-43

Options de mise sous tension des appareils d'arrimage

- Les appareils d'arrimage peuvent être fixés à chaque extrémité et mis sous tension par son milieu.
- Les appareils d'arrimage peuvent être fixés au milieu et mis sous tension par chaque extrémité.
- Les appareils d'arrimage peuvent passer par une poulie ou un dispositif équivalent, au milieu, et être mis sous tension par une extrémité.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Grumes-44

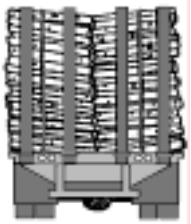
Poteaux/structure et appareils d'arrimage

- Toute structure ou tout poteau soumis à une force s'excerçant vers le haut au moment de la mise sous tension des appareils d'arrimage doit être ancré de façon à résister à une telle force.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Grumes-45

Arrimage de deux piles de courtes grumes

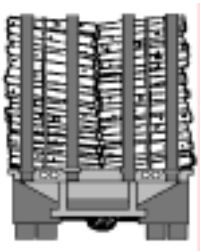
- Pas d'espace entre les 2 piles de grumes
- Chaque pile est surélevée d'au moins 2,5 cm (1 po) à moins de 10 cm (4 po) de l'extrémité des grumes ou du côté du véhicule.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Grumes-46

Arrimage de deux piles de courtes grumes (suite)

- La grume la plus élevée ne doit pas être à plus de 2,44 m (8 pi) au-dessus de la plate-forme.
- Au moins un appareil d'arrimage doit être utilisé longitudinalement par-dessus chaque pile de grumes.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Grumes-47

Exigences d'arrimage des grumes chargées longitudinalement sur un véhicule à plate-forme ou un véhicule à châssis simple

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Grumes-48

Courtes grumes et appareils d'arrimage

- Chaque pile de grumes doit être arrimée par au moins 2 appareils d'arrimage passant par-dessus les grumes.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Grumes-49

Courtes grumes et appareils d'arrimage (suite)

- On peut utiliser un seul appareil d'arrimage si toutes les grumes d'une pile sont :
  - bloquées à l'avant par la paroi d 'extrémité avant ou une autre pile de grumes,
  - bloquées à l'arrière par une autre pile de grumes ou la structure d'extrémité arrière du véhicule.
- Si un seul appareil d'arrimage est utilisé, on doit le positionner à mi-chemin entre les poteaux/montants et les traverses-berceaux.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Grumes-50

Chargement des courtes grumes

- Lorsque plusieurs piles de grumes sont transportées l'une derrière les autres, la pile de devant et la pile de derrière font office de paroi d'extrémité avant ou de structure du véhicule.
- S'applique lorsque le vide entre les piles de grumes, à l'avant ou à l'arrière, est moindre que l'extension des grumes au-delà des poteaux d'extrémité.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Grumes-51

Longues grumes et appareils d'arrimage

- Chaque pile de grumes doit être arrimée au véhicule par 2 appareils d'arrimage placés le long du chargement de manière à assurer un arrimage efficace.
- Chaque grume extérieure doit être arrimée par au moins 2 appareils d'arrimage.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Grumes-52

WLL : Grumes chargées longitudinalement

- Qu'il s'agisse de courtes ou de longues grumes, la WLL combinée (totale) de tous les appareils d'arrimage doit être d'au moins 1/6 de la masse de la pile de grumes.
- Ces exigences peuvent varier selon les règlements locaux.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Grumes-53

WLL combinée (totale)

- La WLL combinée (totale) des appareils d'arrimage servant à arrimer une pile de grumes ne doit pas être inférieure à 1/6 du poids de la pile.

Nombre d'appareils d'arrimage	WLL minimale	Charge suffisante
2	1 800 kg 4 000 lb	21 600 kg 48 000 lb
2	2 268 kg 5 000 lb	27 216 kg 60 000 lb

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Grumes-54

WLL combinée (totale) (suite)

- L'exigence reconnaît la capacité de retenue des traverses-berceaux.
- Puisque les appareils d'arrimage retiennent les grumes étroitement ensemble, la traverse-berceau sert à éviter que la pile ne glisse.

Chargement des longues grumes

- Si des grumes plus courtes sont transportées sur le dessus d'une pile, chaque grume doit être arrimée au véhicule par au moins deux appareils d'arrimage.

Exigences d'arrimage des grumes transportées sur une remorque à grumes

Qu'est-ce qu'une remorque à grumes ?

Remorques à grumes

- Remorques conçues pour suivre de près la voie empruntée par le tracteur.
- Remorques constituées d'un diabolo ou d'un train roulant tiré par une barre de couplage téléscopique à l'arrière du tracteur.



Remorques à grumes (suite)

- La barre de couplage est conçue et construite de façon à pouvoir s'allonger ou se raccourcir lorsque le véhicule effectue un virage.
- La remorque vide est habituellement transportée sur la traverse-berceau du tracteur (dos d'âne) jusqu'au site de chargement.



Remorques à grumes (suite)

- Le tracteur et la remorque sont l'un et l'autre pourvus d'une traverse-berceau qui peut pivoter.
- Lorsqu'une pile de longues grumes est placée sur les traverses-berceaux, cette pile devient en quelque sorte le châssis du véhicule.



Remorques à grumes (suite)

- La barre de couplage est conçue et construite de façon à pouvoir s'allonger ou se raccourcir lorsque le véhicule effectue un virage.
- La remorque vide est habituellement transportée sur la traverse-berceau du tracteur (dos d'âne) jusqu'au site de chargement.



Remorques à grumes et appareils d'arrimage

- Deux options
  - Arrimer le chargement à chaque traverse-berceau par au moins un appareil d'arrimage.
  - Utiliser au moins deux appareils d'arrimage en guise de bandes de cerclage qui :
    - ceinturent le chargement tout entier à différents endroits le long de celui-ci;
    - assurent un arrimage efficace.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Grumes-62

Exigences concernant les bandes de cerclage

- Les bandes de cerclage disposées aux extrémités doivent être au moins à 3,04 m (10 pi) l'une de l'autre.
- Les bandes de cerclage avant et arrière doivent être au moins à 3,04 m (10 pi) l'une de l'autre.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Grumes-63

Mesures destinées à empêcher la cargaison de se déplacer

- Une cargaison constituée de une ou de deux grumes de grand diamètre doit être immobilisée par des cales de retenue ou des dispositifs analogues afin d'empêcher grumes de se déplacer.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Grumes-64

Appareils d'arrimage supplémentaires

- Les grumes de grand diamètre s'élevant au-dessus des traverses-berceaux doivent être arrimées à la cargaison sous-jacente par au moins deux appareils d'arrimage supplémentaires.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Grumes-65

Activité : Arrimage de grumes sur un véhicule à châssis simple, un grumier ou un véhicule à plate-forme

Arrimage des grumes

En petits groupes, déterminer la façon d'arrimer les cargaisons de grumes ci-dessous. Prendre en considération les exigences d'arrimage des grumes ainsi que le nombre, la disposition et les types de dispositifs d'arrimage des cargaisons. Produire une liste de contrôle des exigences nécessaires à l'arrimage des grumes en toute sécurité.

Scénario n° 1 : On doit transporter une cargaison de courtes grumes chargées latéralement sur un grumier divisé.	
Nombre, positionnement et types de dispositifs d'arrimage	Liste de contrôle

Arrimage des grumes

Scénario n° 2 : On doit transporter des courtes grumes (deux piles) chargées latéralement sur un grumier qui n'est pas divisé.	
Nombre, positionnement et types de dispositifs d'arrimage	Liste de contrôle

Arrimage des grumes

Scénario n° 3 : On doit transporter une cargaison de courtes grumes chargées longitudinalement sur un véhicule à plate-forme.	
Nombre, positionnement et types de dispositifs d'arrimage	Liste de contrôle

Arrimage des grumes

Scénario n° 4 : On doit transporter une cargaison de grumes de 5,2 m 17 pi de longueur, en une seule pile, sur un véhicule à châssis simple.

Nombre, positionnement et types de dispositifs d'arrimage	Liste de contrôle

Quels sont les éléments de ce module les plus importants à retenir ?

Ce que vous avez appris

- La sécurité du transport des grumes exige l 'utilisation de véhicules conçus spécialement à cette fin.
- L'arrimage inadéquat des grumes peut amener celles-ci à rouler et à glisser, surtout lorsqu'elles sont mouillées.

Ce que vous avez appris (suite)

- Quel que soit le type de grumes, il est important de charger/empiler celles-ci adéquatement et des exigences s'appliquent :
  - aux grumes à la base d'une pile;
  - aux grumes en périphéries d'une pile;
  - aux grumes du dessus d'une pile.
- Certaines exigences d'arrimage sont fonction :
  - du type de grumes (longues ou courtes grumes);
  - de leur disposition (latéralement ou longitudinalement).

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Grumes-69

Ce que vous avez appris (suite)

- Des exigences spécifiques de chargement et d'arrimage s'appliquent pour :
  - les courtes grumes transportées transversalement sur un véhicule à châssis simple, un grumier ou un véhicule à plate-forme;
  - les courtes grumes et les longues grumes transportées longitudinalement sur un véhicule à plate-forme ou un véhicule à châssis simple;
  - les grumes transportées sur des remorques à grumes.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Grumes-70

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons

Bois ouvré et matériaux de construction similaires



Quels genres de problèmes le transport de bois ouvré et de matériaux de construction similaires empaquetés vous a-t-il occasionnés ?

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bois ouvré – 2

Ce que vous apprendrez

- Comment les principes d'arrimage des cargaisons s'appliquent au bois ouvré chargé sur un véhicule à plate-forme ou un véhicule ouvert.
- Les exigences pour le chargement et l'arrimage adéquats du bois ouvré et des matériaux de construction similaires, notamment :
  - la disposition des paquets,
  - les types de dispositifs d'arrimage des cargaisons.
- L'identification des systèmes d'arrimage qui ne sont pas conformes et les moyens à prendre pour arrimer adéquatement un chargement.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bois ouvré – 3

Principes d'arrimage du bois ouvré et des matériaux de construction similaires sur un véhicule à plate-forme ou un véhicule ouvert

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bois ouvré – 4

Transport du bois ouvré et des matériaux de construction semblables

- Deux options s'offrent pour le transport de paquets de tels matériaux:
  - Ils peuvent être transportés dans un véhicule fermé:
    - et immobilisés ou confinés selon les prescriptions du Module 2, Exigences générales d'arrimage de cargaisons : Équipements et méthodes.
  - Ils peuvent être transportés sur un véhicule à plate-forme ou un véhicule ouvert:
    - La présente section concerne la seconde option.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bois ouvré – 5

Caractéristiques des paquets de matériaux de construction

- L'arrimage des paquets disposés sur un seul étage et emballés adéquatement est régi par les exigences générales d'arrimage des cargaisons.
  - Voir le Module 2, Exigences générales d'arrimage des cargaisons : Équipements et méthodes.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bois ouvré – 6

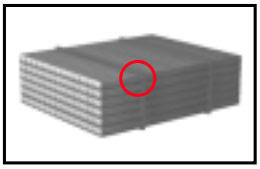
Paquets de matériaux de construction : problèmes à éviter

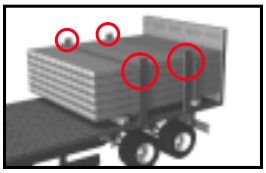
- C'est lorsque les paquets sont disposés sur plusieurs étages que le risque de problèmes est le plus élevé.
  - Le centre de gravité plus élevé ajoute au risque de basculement des paquets.
  - Une attention supplémentaire doit être accordée à l'arrimage de ces paquets, car ceux-ci peuvent aisément glisser lorsque les paquets sont mouillés.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bois ouvré – 7

Planification d'un système d'arrimage

- Il faut veiller à ce que l'emballage et le cerclage des paquets permettent de conserver l'intégrité des éléments à l'intérieur des paquets.
- Il faut bloquer, utiliser des renforts ou autrement immobiliser les paquets afin d'empêcher tout déplacement horizontal de ceux-ci.

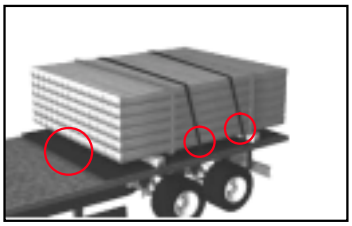




Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bois ouvré – 8

Planification d'un système d'arrimage (suite)

- De façon à empêcher la cargaison de glisser, il faut utiliser :
  - des appareils d'arrimage passant par-dessus les paquets;
  - des dispositifs à coefficient élevé de friction.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bois ouvré – 9

Application de la Norme

- Les exigences de la Norme s'appliquent au transport de paquets :
  - de bois ouvré;
  - des pièces de bois usinées, empaquetées;
  - de matériaux de construction (contreplaqué, panneaux de gypse, panneaux d'agglomérés, etc.);
  - d'autres matériaux similaires, empaquetés.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bois ouvré – 10

Application de la Norme (suite)

- Les exigences ne S'APPLIQUENT PAS aux :
  - Bardeaux;
  - sacs sur palette;
  - produits de métal.
- Toutefois, ces produits peuvent être transportés sur le même véhicule avec des matériaux de construction :
  - L'arrimage de ces produits est prescrit au Module 2, Exigences générales d'arrimage de cargaisons : Équipements et méthodes.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bois ouvré – 11

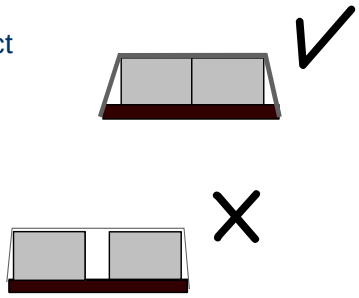
Application de la Norme (suite)

- Les matériaux de bois ou de construction qui ne sont pas unifiés en paquets ou emballés devraient être traités de la même façon que des articles non regroupés et transportés conformément aux exigences générales d'arrimage des cargaisons.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bois ouvré – 12

Paquets disposés côte à côte

- Les paquets doivent être disposés côte à côte, en contact direct les uns avec les autres; ou
- disposés selon une méthode empêchant les paquets de se déplacer les uns vers les autres.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bois ouvré – 13

Paquets d'un même étage

- Les paquets disposés sur un seul étage doivent être arrimés en conformité avec les exigences générales d'arrimage des cargaisons (Module 2)
- Des sangles d'arrimage sont souvent utilisées.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bois ouvré – 14

Exigences relatives au système d'arrimage

- Le système d'arrimage doit pouvoir supporter des forces :
  - de 0,8 g vers l'avant;
  - de 0,5 g vers l'arrière;
  - de 0,5 g dans le sens latéral.
- Le système d'arrimage doit exercer une force vers le bas équivalant à au moins 20 % de la masse de la cargaison.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bois ouvré – 15

Exigences relatives au système d'arrimage (suite)

- Les composants d'un appareil d'arrimage doivent être en bon état de fonctionnement.
- La structure du véhicule et les points d'ancrage ne doivent pas être endommagés au point de compromettre leur efficacité aux fins de l'arrimage d 'une cargaison.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bois ouvré – 16

Exigences relatives au système d'arrimage (suite)

- Les sangles d'arrimage doivent:
  - Être exemptes de tout nœud;
  - être attachées et assujetties de façon qu'elles ne puissent se relâcher durant le transport;
  - pouvoir être mises sous tension durant le transport;
  - être installées à l'intérieur des lisses de protection, dans la mesure du possible.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bois ouvré – 17

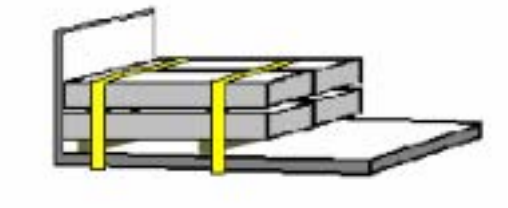
Exigences relatives au système d'arrimage (suite)

- Des coins de protection doivent être utilisés lorsqu'un appareil d'arrimage pourrait être sujet aux coupures ou de l'abrasion.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bois ouvré – 18

Arrimage des paquets contre le déplacement vers l'avant

- Option nº 1 : Cloisons avant – Plusieurs véhicules sont dotés de ces cloisons.



Option privilégiée

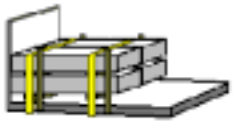
Arrimage des paquets contre le déplacement vers l'avant (suite)

- Option nº 2 : Appareils d'arrimage
  - Lorsque plusieurs étages de paquets doivent être arrimés, l'utilisation combinée de dispositifs de blocage et d'appareils d'arrimage peut s'avérer utile.

Arrimage de paquets disposés sur plusieurs étages

Option nº 1

Il est requis d'utiliser des poteaux de chaque côté du véhicule afin d'empêcher les paquets de glisser latéralement. Les paquets doivent être arrimés au moyen d'appareils d'arrimage passant par-dessus l'étage supérieur.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bois ouvré – 21

Arrimage de paquets disposés sur plusieurs étages (suite)

Option nº 2

Empêcher le déplacement latéral des paquets en utilisant des dispositifs de blocage ou à coefficient élevé de friction placés entre les étages. L'arrimage des paquets doit se faire au moyen d'appareils d'arrimage passant par-dessus l'étage supérieur.

Blocage



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bois ouvré – 22

Les dispositifs à coefficient élevé de friction peuvent être :

- des tapis à coefficient élevé de friction;
- des pièces de bois dont la surface assure une friction élevée;
- des tapis cloutés;
- d'autres matériaux spécialisés.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bois ouvré – 23

Arrimage de paquets disposés sur plusieurs étages (suite)

Option nº 3 : La plus répandue

- Placer les paquets les uns par-dessus les autres ou sur des cales d'espacement.
- Arrimer le deuxième étage de paquets par des appareils d'arrimage ou à 1,85 m (6 pi) au-dessus de la plate-forme du véhicule (selon la plus élevée des possibilités), ou au plus à 1,85 m (6 pi) au-dessus de la plate-forme pour les autres chargements à étages multiples .
- Arrimer l'étage supérieur de paquets par des appareils d'arrimage, avec un minimum de deux appareils d'arrimage par-dessus chaque paquet dont la longueur est supérieure à 1,52 m (5 pi).



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bois ouvré – 24

Arrimage de paquets disposés sur plusieurs étages (suite)

- Option nº 3 (suite)
  - Assujettir les appareils d'arrimage en conformité avec les exigences générales d'arrimage de cargaison.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bois ouvré – 25

Option nº 3 – Exemple



Étages multiples de moins de 1,85 m (6 pi) de hauteur

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bois ouvré – 26

Cales d'espacement

- Exigences relatives aux cales d'espacement:
  - Supporter toutes les pièces de la rangée inférieure de paquets;
  - Largeur égale ou supérieur à la hauteur (cale);
  - Assurer une bonne friction entre les paquets;
  - Lorsque formés de plusieurs couches, être unifiées ou attachées ensemble de manière à ne pouvoir se séparer.

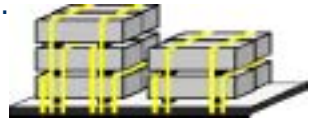


Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bois ouvré – 27

Arrimage de paquets disposés sur plusieurs étages (suite)

Option nº 4 : Autre situation

Chaque étage de paquets est arrimé par des appareils d'arrimage, dont au moins deux appareils d'arrimage par-dessus chaque paquet de l'étage supérieur, de plus de 1,52 m (5 pi) de longueur.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bois ouvré – 28

Arrimage de paquets disposés sur plusieurs étages (suite)

- Utiliser les appareils d'arrimage conformément aux exigences générales d'arrimage de cargaisons.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bois ouvré – 29

Arrimage de cargaisons mixtes



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bois ouvré – 30


Activité : Arrimage de bois ouvré ou de matériaux de construction similaires empaquetés
Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons
Bois ouvré – 31

Arrimage du bois ouvré et de matériaux de construction en paquets

En petits groupes, élaborer un système d'arrimage sécuritaire pour la cargaison suivante de bois ouvré. Tenir compte de l'orientation de chargement des paquets ainsi que du nombre, de la disposition et des types d'appareils d'arrimage de la cargaison. Dresser une liste de contrôle des exigences pour l'arrimage sécuritaire des paquets.

Scénario no 1 – Quatre paquets de panneaux muraux doivent être livrés à un client à l'aide d'un camion à plate-forme. Chaque paquet pèse 907 kg (2 000 lb) et mesure 1,22 m (4 pi) x 2,44 m (8 pi).

Exigences de chargement	Nombre, disposition, types de dispositifs d'arrimage des cargaisons	Liste de contrôle

Arrimage du bois ouvré et de matériaux de construction en paquets

Scénario no 2 – Cette charge de longueur aléatoire de madriers de bois de sapin vert de 2 x 4 po est disposée sur une semi-remorque à plate-forme de 16,15 m (53 pi) sans structure d'extrémité avant. Toutes les paquets mesurent 1,22 m (4 pi) de largeur et 0,76 m (30 po) de hauteur.

1 paquet de 2,44 m (8 pi), de 1270 kg (2 800 lb)

1 paquet de 3,05 m (10 pi), de 1542 kg (3 400 lb)

2 paquets de 3,66 m (12 pi), de 1905 kg (4 200 lb)

2 paquets de 4,27 m (14 pi), de 2223 kg (4 900 lb)

2 paquets de 4,88 m (16 pi), de 2404 kg (5 300 lb)

1 paquet de 5,49 (18 pi), de 2586 kg (5 700 lb)

1 paquet de 6,1 m (20 pi), de 2812 kg (6 200 lb)

10 paquets en tout d'une masse totale de 21 273 kg (46 900 lb).

Exigences de chargement	Nombre, disposition, types de dispositifs d'arrimage des cargaisons	Liste de contrôle

Arrimage du bois ouvré et de matériaux de construction en paquets

Scénario no 3 – Deux paquets de madriers de 2 x 12 po, 4,88 m (16 pi) de longueur sur 1,83 m (6 pi) de largeur et 1,22 m (4 pi) de hauteur.
Masse de chaque paquet : 3 401 kg (7 500 lb).

Exigences de chargement	Nombre, disposition, types de dispositifs d'arrimage des cargaisons	Liste de contrôle

Arrimage du bois ouvré et de matériaux de construction en paquets

Scénario no 4 – Neuf paquets de madriers de 6 x 6 po, de 4,88 m (16 pi) de longueur sur 1,22 m (4 pi) x 1,22 m (4 pi). Masse de chaque paquet : 1 814 kg (4 000 lb).

Exigences de chargement	Nombre, disposition, types de dispositifs d'arrimage des cargaisons	Liste de contrôle

Arrimage du bois ouvré et de matériaux de construction en paquets

Scénario no 5 – Un paquet de madriers de 2 x 4 po, de 2,44 m (8 pi) de longueur.
Autres dimensions du paquet : 1,22 m (4 pi) x 1,22 m (4 pi).
Masse du paquet : 907 kg (2 000 lb)

Exigences de chargement	Nombre, disposition, types de dispositifs d'arrimage des cargaisons	Liste de contrôle

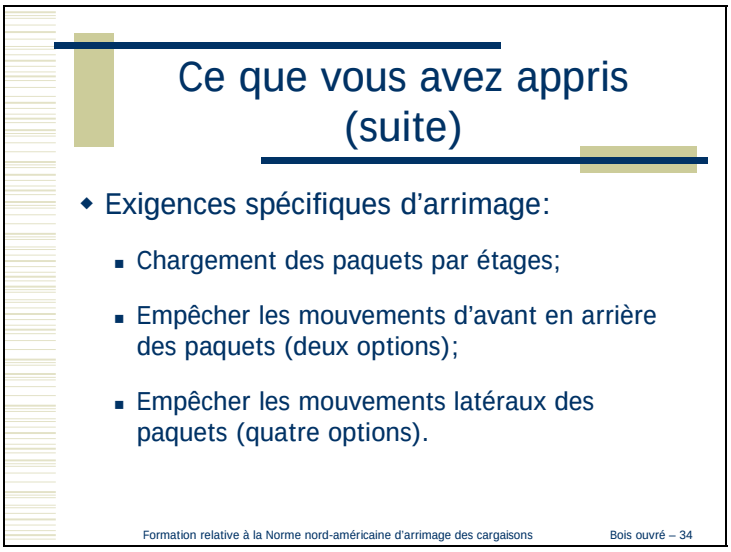
Quels sont les éléments les plus importants à retenir de ce module ?

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bois ouvré – 32

Ce que vous avez appris

- Exigences du système d'arrimage:
  - Un paquet doit être arrimé de façon à demeurer une uniité;
  - l'importance d'empêcher tout mouvement vers l'avant et horizontal de la cargaison;
  - l'importance d'empêcher la cargaison de glisser et de basculer.
- Les exigences d'arrimage s'appliquent à tous les produits de bois ouvré et de construction empaquetés.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bois ouvré – 33


Ce que vous avez appris (suite)
Exigences spécifiques d'arrimage:
Chargement des paquets par étages;
Empêcher les mouvements d'avant en arrière des paquets (deux options);
Empêcher les mouvements latéraux des paquets (quatre options).
Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons
Bois ouvré – 34

Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons

Bobines de métal



Quels genres de problèmes le transport de bobines de métal vous a-t-il occasionnés ?

Ce que vous apprendrez

- Comment les principes d'arrimage des cargaisons s'appliquent aux bobines de métal.
- La façon de disposer et d'arrimer adéquatement les bobines de métal, y compris :
  - l'orientation des bobines de métal; ainsi que
  - le nombre de dispositifs d'arrimage;
  - leur disposition,
  - les types de dispositifs d'arrimage.
- Comment discerner les systèmes d'arrimage qui ne sont pas conformes à la Norme.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bobines de métal – 3

Qu'est-ce qu'une bobine de métal?

- Une bobine de métal est une bobine formée d'une feuille de métal enroulé.
- Cette définition ne s'applique pas au fil de métal enroulé.
  - Le fil de métal enroulé doit être arrimé en vertu des exigences générales d'arrimage des cargaisons présentées au Module 2.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bobines de métal – 4

Principes d'arrimage des bobines de métal

Caractéristiques des bobines de métal

- Objets lourds, cylindriques qui peuvent facilement rouler s'ils ne sont pas correctement arrimés.
- Objets transportés couramment selon l 'une de ces trois façons :
  - l'œil orienté verticalement;
  - l'œil orienté latéralement;
  - l'œil orienté longitudinalement.
- Les bobines doivent être immobilisées contre tout mouvement, quelle que soit la direction.

Véhicules de transport

- Véhicules de transport général
- Véhicules de transport spécialisé



Remorque de transport spécialisé

Bobines de métal : problèmes à éviter

- Les bobines de métal peuvent:
  - glisser;
  - Rouler;
  - basculer.
- Il importe de concevoir un système d'arrimage qui permettra d'éviter ces problèmes.



Application de la Norme

- Les envois de bobines de métal qui individuellement, ou collectivement, ont une masse de 2,268 kg (5 000 lb) ou plus.
- Les envois de moins de 2 268 kg (5 000 lb) peuvent être arrimés conformément aux exigences générales d'arrimage des cargaisons.
- Pour les envois de bobines de toutes dimensions, il est préférable d'appliquer les exigences énoncées dans la présente section pour empêcher celles-ci de rouler, basculer ou glisser.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bobines de métal – 9

Exigences d'arrimage des bobines de métal

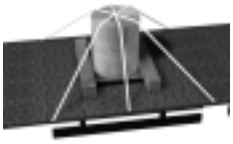
- S'appliquent :
  - aux véhicules à plate-forme;
  - aux véhicules à parois;
  - aux conteneurs intermodaux pourvus de points d'ancrage.
- Autres exigences pour les véhicules à parois et les conteneurs intermodaux non pourvus de points d'ancrage.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bobines de métal – 10

Exigences d'arrimage des bobines de métal (suite)

- S'appliquent aux bobines dont l'œil est disposé :

verticalement



latéralement



longitudinalement



Exigences d'arrimage des bobines dont l'œil est disposé verticalement

Bobines disposées l'œil à la verticale

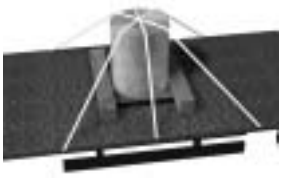
- Les exigences s'appliquent aux bobines transportées avec l'œil disposé verticalement.
- Si une bobine est déposée sur une palette :
  - la bobine doit être attachée à la palette;
  - la palette doit être suffisamment résistante pour ne pas s'écraser sous l'effet des forces prévues par les critères de rendement.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bobines de métal – 13

Arrimage d'une bobine individuelle dont l'œil est disposé verticalement

3 appareils d'arrimage sont nécessaires afin d'empêcher la bobine de basculer.

- Un appareil doit passer par-dessus l'œil de la bobine, diagonalement, de gauche à droite du véhicule.
- Un appareil doit passer par-dessus l'œil de la bobine, diagonalement, de la droite vers la gauche du véhicule.
- Un appareil d'arrimage doit passer par-dessus l'œil de la bobine perpendiculairement au véhicule.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bobines de métal – 14

Arrimage d'une bobine individuelle dont l'œil est disposé verticalement (suite)

- De manière à empêcher tout mouvement vers l'avant, il faut utiliser :
  - des dispositifs de blocage; OU
  - des renforts; OU
  - des tapis à coefficient élevé de friction; OU
  - un appareil d'arrimage ceinturant le devant de la bobine.

Arrimage d'une bobine individuelle dont l'œil est disposé verticalement : Consignes spéciales

Consigne 1	Il est recommandé d'utiliser un tapis à coefficient élevé de friction.
Consigne 2	La bobine doit être arrimée à la palette de manière à pouvoir supporter toutes les forces prévues par les critères de rendement.
Consigne 3	La somme des WLL de tous les appareils d'arrimage doit équivaloir à au moins 50 % de la masse des bobines, dépendant des exigences.

Utilisation d'au moins 3 appareils d'arrimage

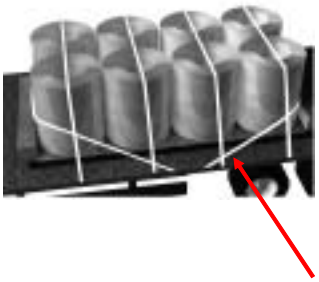
- Un appareil d'arrimage doit être appliqué contre le devant de la rangée de bobines, de manière à contrer tout mouvement vers l'avant de celles-ci.
  - Il importe de veiller à ce que les appareils d'arrimage forment autant que possible un angle d'au plus 45 °, vu du côté du véhicule.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bobines de métal – 17

Utilisation d'au moins 3 appareils d'arrimage (suite)

- Un appareil d'arrimage doit être appliqué contre l'arrière de la rangée de bobines, de manière à contrer tout mouvement vers l'arrière de celles-ci.
  - Il importe de veiller à ce que les appareils d'arrimage forment autant que possible un angle d'au plus 45 °, vu du côté du véhicule.

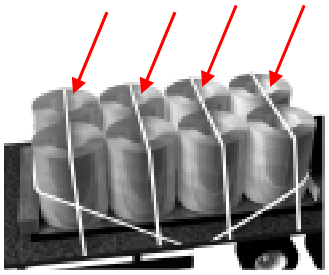


Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bobines de métal – 18

Utilisation d'au moins 3 appareils d'arrimage (suite)

- Un appareil d'arrimage passant par-dessus chaque bobine ou rangée de bobines placées côte à côte servira à empêcher tout mouvement vertical.

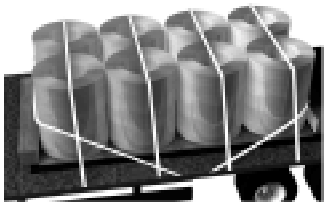
NOTE – Les appareils d'arrimage passant par-dessus des bobines doivent être disposés aussi près que possible de l'œil de celles-ci.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bobines de métal – 19

Arrimage de rangées de bobines (suite)

- Utiliser des dispositifs d'arrimage empêchant la cargaison de glisser ou de basculer dans toutes les directions.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bobines de métal – 20

Utilisation de tapis à coefficient élevé de friction

- Il est recommandé d'utiliser des tapis de friction entre le véhicule et la cargaison.
- Ces tapis offrent une friction plus élevée que celle qui existe naturellement entre ces mêmes surfaces.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bobines de métal – 21

Exigences d'arrimage des bobines dont l'œil est orienté latéralement

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bobines de métal – 22

Exigences d'arrimage des bobines dont l'œil est orienté latéralement

- 3 exigences s'appliquent aux bobines dont l'œil est orienté horizontalement, à savoir qu'il faut :
  - empêcher les bobines de rouler;
  - utiliser au moins un appareil d'arrimage pour contrer les déplacements vers l'avant;
  - utiliser au moins un appareil d'arrimage pour contrer les déplacements vers l'arrière.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bobines de métal – 23

Empêcher une bobine de rouler

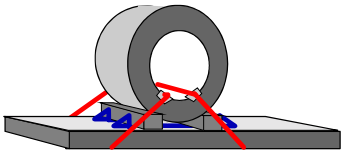
- Surélever une bobine tout juste au-dessus de la plate-forme, mais suffisamment pour l'empêcher de toucher à celle-ci.
  - Veiller à ce que le dégagement soit aussi faible que possible.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bobines de métal – 24

Empêcher une bobine de rouler (suite)

- Les pièces de support ne doivent pas pouvoir se relâcher durant le trajet.
  - Les pièces de bois, les cales ou les coins utilisés doivent être maintenus en place par des supports de bobines ou des dispositifs analogues, de manière à empêcher le relâchement du dispositif d'arrimage.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bobines de métal – 25

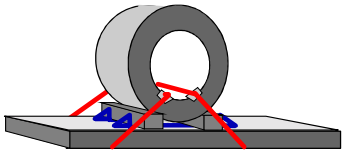
Empêcher une bobine de rouler (suite)

- Vous ne devez pas utiliser l'un des moyens suivants :
  - des dispositifs de blocage ou des taquets cloués comme seuls moyens d'arrimer :
    - des pièces de bois,
    - des cales,
    - des coins,
  - des berceaux de bois cloués.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bobines de métal – 26

Empêcher une bobine de rouler (suite)

- La méthode la plus courante d'empêcher une bobine de rouler consiste à utiliser deux pièces de bois dur et deux supports de bobine qui, ensemble, forment un berceau.



Un berceau empêche un objet cylindrique de rouler.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bobines de métal – 27

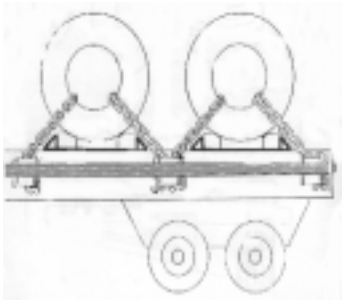
Empêcher une bobine de rouler (suite)

- On peut empêcher un berceau de glisser par l'un des moyens suivants :
  - utilisation de tapis à coefficient élevé de friction sous le berceau,
  - utilisation de pièces de blocage ou de taquets en bois cloués pour retenir le support de bois avant,
  - installation d'un appareil d'arrimage ceinturant directement le devant du berceau.
- Le berceau devrait toujours être retenu par des moyens appropriés lorsque la friction est réduite.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bobines de métal – 28

Appareils d'arrimage

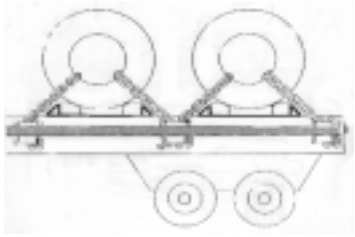
- Au moins un appareil d'arrimage doit passer par l'œil de la bobine, de manière à empêcher tout mouvement vers l'avant, en formant un angle d'au plus 45 º avec la plate-forme, le tout vu du côté du véhicule.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bobines de métal – 29

Appareils d'arrimage (suite)

- Au moins un appareil d'arrimage doit passer par l'œil de la bobine, de manière à empêcher tout mouvement vers l'arrière, en formant un angle d'au plus 45 ° avec la plate-forme, le tout vu du côté du véhicule.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bobines de métal – 30

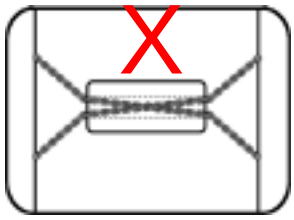
Chaînes utilisées comme appareils d'arrimage

- Des chaînes devraient être utilisées comme appareils d'arrimage passant à travers l'œil des bobines.
  - Les sangles de fibres synthétiques sont trop souples et peuvent se couper.
- Lorsque deux chaînes ou plus sont nécessaires, il convient de placer celles-ci de façon symétrique de chaque côté de la bobine.
  - Si un nombre impair de chaînes est utilisé, le plus grand nombre de chaînes devraient servir à retenir les bobines par l'arrière.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bobines de métal – 31

Ne pas croiser des chaînes d'arrimage

- Lorsque ces bobines sont transportées l'œil disposé latéralement, **NE JAMAIS** faire croiser diagonalement des chaînes d'arrimage dans l'œil d'une bobine.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bobines de métal – 32

Pourquoi ne pouvez-vous pas attacher des appareils d'arrimage diagonalement à travers l'œil d'une bobine pour former un modèle en X ?

Appareils d'arrimage (suite)

- Un appareil d'arrimage ceinturant le devant d'un berceau ne compte pas dans le calcul de la WLL combinée (totale) des appareils d'arrimage requis pour arrimer une bobine.

Exigences d'arrimage d'une bobine dont l'œil est disposé longitudinalement

Bobine individuelle dont l'œil est disposé longitudinalement

- Il existe trois possibilités d'arrimer une bobine dont l'œil est disposé longitudinalement.
- Les dispositifs de blocage et de support sont semblables dans chaque cas. La différence tient à la disposition des appareils d'arrimage.

Option nº 1 : Bobine individuelle dont l'œil est disposé longitudinalement

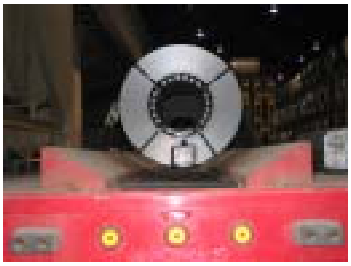
Étape nº 1 : Empêcher la bobine de rouler

- Utiliser des pièces de bois, des cales, des coins, un berceau, etc. pour empêcher la bobine de rouler.
- Les moyens utilisés pour empêcher la bobine de rouler doivent permettre de supporter la bobine au-dessus de la plate-forme et ne doivent pas pouvoir se relâcher.
- Si des pièces de bois, des cales, des coins sont utilisés, ceux-ci doivent être maintenus en place par des supports de bobine ou tout autre moyen équivalent, afin d'empêcher le dispositif de blacage de se détacher.

Option nº 1 : Bobine individuelle dont l'œil est disposé longitudinalement (suite)

Étape nº 1 : Empêcher la bobine de rouler (suite)

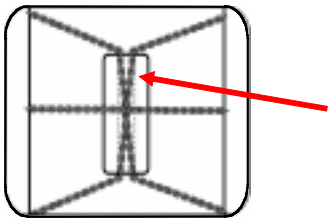
- Il est interdit d'utiliser que des dispositifs de blocage cloués ou des taquets cloués comme seuls moyens d'arrimer des éléments du système d 'arrimage.



Option nº 1 : Bobine individuelle dont l'œil est disposé longitudinalement (suite)

Étape nº 2 : Appareil d'arrimage passant par l'œil d'une bobine

- Au moins un appareil d'arrimage doit être disposé diagonalement à travers l'œil d'une bobine.
- Cet appareil d'arrimage doit être disposé de gauche à droite.
- Lorsque vu du côté du véhicule, l'appareil d'arrimage doit former un angle d'au plus 45 degrés, au maximum.



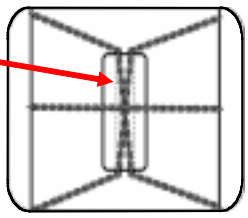
Avant du véhicule

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bobines de métal – 39

Option nº 1 : Bobine individuelle dont l'œil est disposé longitudinalement (suite)

Étape no 3 : Appareil d'arrimage passant par l'œil d'une bobine

- Au moins un appareil d'arrimage doit être disposé diagonalement à travers l'œil d'une bobine.
- Cet appareil d'arrimage doit être disposé de droite à gauche.
- Lorsque vu du côté du véhicule, l'appareil d'arrimage doit former un angle d'au plus 45 degrés, au maximum.



Avant du véhicule

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bobines de métal – 40

Option nº 1 : Bobine individuelle dont l'œil est disposé longitudinalement (suite)

Étape nº 4 : Appareil d'arrimage passant par-dessus la bobine

- Au moins un appareil d'arrimage passant par-dessus la bobine doit être installé perpendiculairement, d'un côté à l'autre du véhicule.

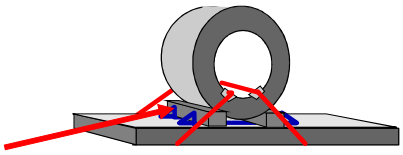


Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bobines de métal – 41

Option nº 1 : Bobine individuelle dont l'œil est disposé longitudinalement (suite)

Étape nº 5 : Blocage et tapis de friction

- Utiliser soit des dispositifs de blocage ou des tapis à coefficient élevé de friction pour empêcher le mouvement vers l'avant d'une bobine.

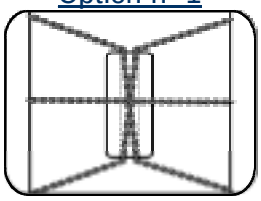


Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bobines de métal – 42

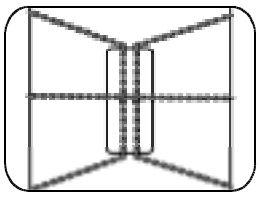
Option nº 2 : Bobine individuelle dont l'œil est disposé longitudinalement

- Dispositifs de support et de blocage analogues à ceux mentionnés à l'option nº 1
- Appareils d'arrimage disposés sans se croiser (c.-à-d. plutôt qu'à la diagonale)

Option nº 1



Option nº 2

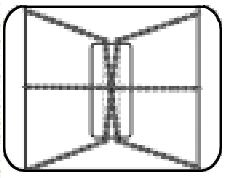


Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bobines de métal – 43

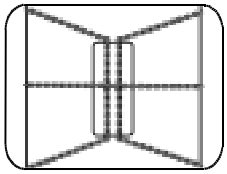
Option nº 3 : Bobine individuelle dont l'œil est disposé longitudinalement

- 2 appareils d'arrimage directement attachés par l'œil de la bobine sont remplacés par 2 appareils d'arrimage passant par-dessus les parties arrière et avant de la bobine.

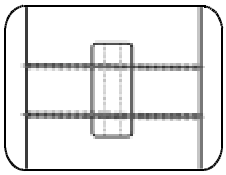
Option nº 1



Option nº 2



Option nº 3



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bobines de métal – 44

Exigences d'arrimage des rangées de bobines dont l'œil est disposé longitudinalement

Rangée de bobines dont l'œil est disposé longitudinalement

- Une rangée de bobines est constituée de 2 bobines ou plus chargées de la même façon et dans une même ligne.
- Les exigences d'arrimage d'une rangée de bobines sont semblables à celles des bobines chargées individuellement (option nº 3).

Étape nº 1 : Empêcher une bobine de rouler

- Utiliser des pièces de bois, des cales ou des coins, un berceau, etc. pour empêcher une bobine de rouler.
- Les moyens d'empêcher une bobine de rouler doivent permettre de supporter la bobine au-dessus de la plate-forme du véhicule et ne doivent pas pouvoir se relâcher.
- Si des pièces de bois, des cales ou des coins sont utilisés, ceux-ci doivent être maintenues en place par des supports de bobine ou tout autre moyen équivalent, afin d'empêcher le dispositif de blocage de se relâcher.
- Il est interdit de n'utiliser que des dispositifs de blocage ou taquets cloués comme moyens d'empêcher des articles de cargaison de se déplacer.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bobines de métal – 47

Étape nº 2 : Appareils d'arrimage

- Au moins 2 appareils d'arrimage passant par-dessus chaque bobine ou rangée transversale doivent être utilisés:
  - Un appareil d'arrimage est disposé près de la partie la plus à l'avant de la bobine;
  - Un appareil d'arrimage est disposé près de la partie la plus à l'arrière de la bobine.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bobines de métal – 48

Étape nº 3 : Blocage, renforts ou tapis à coefficient élevé de friction

- Utiliser des dispositifs de blocage, des renforts ou des tapis à coefficient élevé de friction pour contrer le déplacement vers l 'avant de chaque bobine.



Activité : Arrimage des bobines de métal

Arrimage des bobines de métal

En petits groupes, déterminer la façon d'arrimer les cargaisons de bobines de métal ci-dessous. Prendre en considération l'orientation des bobines ainsi que le nombre, la disposition et les types de dispositifs d'arrimage des cargaisons. Produire une liste de contrôle des exigences nécessaires à l'arrimage en toute sécurité des bobines de métal.

Scénario n° 1 : On doit transporter sur une semi-remorque à plate-forme une bobine de métal d'un poids de 13 600 kg (30 000 lb), d'une longueur de 1,85 m (6 pi) et d'un diamètre de 1,25 m (4 pi). L'acheteur veut absolument que la bobine soit transportée avec l'œil disposé verticalement.

Exigences de chargement	Nombre, positionnement et types de dispositifs d'arrimage	Liste de contrôle

Bobines de métal
Arrimage des bobines de métal dont l'œil est disposé verticalement

Scénario n° 2 : On doit transporter sur un véhicule à plate-forme quatre bobines de métal, chacune ayant un poids de 4 500 kg (10 000 lb), une longueur de 1,5 m (5 pi) et un diamètre de 1 m (3 pi). Une fois de plus, l'acheteur exige que les bobines soient transportées avec l'œil disposé verticalement.

Exigences de chargement	Nombre, positionnement et types de dispositifs d'arrimage	Liste de contrôle

Arrimage des bobines de métal

Scénario n° 3 : On doit transporter sur une semi-remorque à plate-forme, dont le plancher est huileux, une bobine de métal ayant un poids de 13 600 kg (30 000 lb), une longueur de 1,85 m (6 pi) et un diamètre de 1,25 m (4 pi). L'acheteur tient à ce que la bobine soit transportée avec l'œil disposé horizontalement.

Exigences de chargement	Nombre, positionnement et types de dispositifs d'arrimage	Liste de contrôle

Arrimage des bobines de métal

Scénario n° 4 : On doit transporter sur un véhicule à plate-forme, dont le plancher est huileux, quatre bobines de métal ayant chacune un poids de 4 500 kg (10 000 lb), une longueur de 1,5 m (5 pi) et un diamètre de 1 m (3 pi). De nouveau, l'acheteur veut absolument que les bobines soient transportées avec l'œil disposé horizontalement.

Exigences de chargement	Nombre, positionnement et types de dispositifs d'arrimage	Liste de contrôle

Arrimage des bobines de métal

Scénario n° 5 : On doit transporter sur un véhicule à plate-forme pourvu de points d'ancrage une bobine maîtresse présentant de 50 000 lb. La bobine sera chargée avec l'œil disposé longitudinalement.

Exigences de chargement	Nombre, positionnement et types de dispositifs d'arrimage	Liste de contrôle

Arrimage de bobines de métal transportées dans un véhicule à parois ou un conteneur intermodal sans points d'ancrage



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bobines de métal – 51

Véhicules à parois sans points d'ancrage

- Les bobines de métal doivent être chargées de manière à les empêcher de se déplacer ou de basculer.
- Le système d'arrimage doit empêcher le mouvement des bobines dans toutes les directions, conformément au Module 1 sur les Principes physiques de base de la Norme.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bobines de métal – 52

Véhicules à parois sans points d'ancrage (suite)

- Les bobines doivent être immobilisées de manière à ne pouvoir glisser ni basculer et ce, au moyen d'un système :
  - de blocage et de renfort;
  - de tapis à coefficient élevé de friction;
  - d'une combinaison de ces moyens.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bobines de métal – 53

Quelles sont les choses les plus importantes à se rappeler de ce module ?

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bobines de métal – 54

Ce que vous avez appris

- Les bobines de métal méritent une attention spéciale en raison de leur forme cylindrique et de la concentration de la masse sur un véhicule.
- Les bobines de métal doivent être arrimées de manière à les empêcher de rouler ou de glisser.
- Les exigences d'arrimage s'appliquent à une bobine individuelle ou un groupe de bobines d'une masse de 2 268 kg (5 000 lb) ou plus.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bobines de métal – 55

Ce que vous avez appris (suite)

- Les bobines de métal font l'objet d'exigences spécifiques d'arrimage :
  - lorsqu'elles sont chargées l'œil disposé à la verticale;
  - lorsqu'elles sont chargées l'œil disposé latéralement;
  - lorsqu'elles sont chargées, individuellement ou en rangée, l'œil disposé longitudinalement;
  - lorsqu'elles sont chargées à bord d'un véhicule à parois ou de conteneurs intermodaux sans points d'ancrage.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Bobines de métal – 56

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons

Rouleaux de papier



Quels genres de problèmes le transport de rouleaux de papier vous a-t-il occasionnés ?

Ce que vous apprendrez

- Comment les principes d'arrimage des cargaisons s'appliquent aux rouleaux de papier.
- Ce qui est nécessaire pour charger et arrimer adéquatement des rouleaux de papier en fonction de leur orientation dans le véhicule et le plan de chargement utilisé.
- L'identification des systèmes d'arrimage qui ne sont pas conformes.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Rouleaux de papier – 3

Principes d'arrimage des rouleaux de papier

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Rouleaux de papier – 4

Caractéristiques des rouleaux de papier

- S'endommagent facilement
- Roulent facilement lorsqu'ils sont chargés l'œil à l'horizontale
- Peuvent être transportés :
  - l'œil à la verticale;
  - l'œil disposé latéralement;
  - l'œil disposé longitudinalement.
- La forme même des rouleaux permet de procéder à un regroupement serré de la cargaison.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Rouleaux de papier – 5

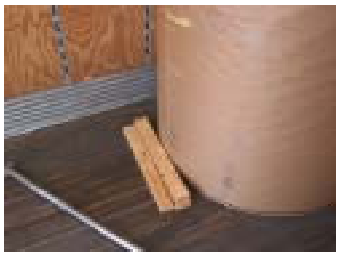
Sources de problèmes associés aux rouleaux de papier

- Les rouleaux de papier doivent être arrimés afin de contrer les forces décrites dans les critères de rendement.
- Les rouleaux de papier peuvent :
  - glisser;
  - basculer;
  - rouler;.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Rouleaux de papier – 6

Planification d'un système d'arrimage

- Il importe de choisir un bon plan de chargement.
- Il importe d'utiliser des dispositifs de blocage, des renforts ou une méthode d'immobilisation des rouleaux de papier afin d'empêcher ceux-ci de glisser, de basculer ou de rouler.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Rouleaux de papier – 7

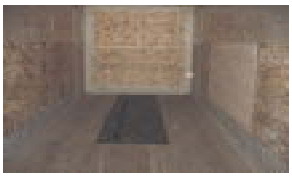
Planification d'un système d'arrimage (suite)

- Empêcher tout déplacement important de petits groupes de rouleaux de papier lorsque le déplacement n'est pas contré par d'autres éléments de la cargaison ou par la structure du véhicule.
- Empiler symétriquement les rouleaux de papier lorsque ceux-ci sont disposés l'œil à l'horizontale et s'assurer que les piles de rouleau sont arrimées afin de contrer tout déplacement important.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Rouleaux de papier – 8

Planification d'un système d'arrimage (suite)

- Utiliser des tapis à coefficient élevé de friction pour empêcher le mouvement horizontal des rouleaux.





Planification d'un système d'arrimage (suite)

- Utiliser des appareils d'arrimage qui passent par-dessus les rouleaux de papier afin d'accroître l'effet de friction.
- Des appareils d'arrimage sont nécessaires lorsque les rouleaux de papier sont chargés sur des remorques à plate-forme ou à rideaux.

Application de la Norme

Exigences d'arrimage de la cargaison	Masse des rouleaux de papier
Rouleaux de papier	Masse individuelle ou combinée de 2 268 kg (5 000 lb) ou plus
Rouleaux de papier ou cargaison générale	Masse individuelle ou combinée inférieure à 2 268 kg (5 000 lb), ou cargaison palettisée

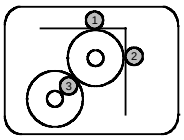
Application de la Norme (suite)

- Ne s'applique pas aux petits rouleaux de papier expédiés dans des emballages/des contenants, par exemple des rouleaux de papier hygiénique ou d'essuie-tout d'usage domestique.
- Ce type de produits est visé par les exigences générales d'arrimage de cargaison (Module 2, Exigences d'arrimage de cargaison : Équipements et méthodes)

Principes d'arrimage des rouleaux de papier disposés l'œil à la verticale et transportés dans un véhicule à parois

Véhicule à parois : Rouleaux de papier disposés l'œil à la verticale

- Les rouleaux de papier doivent être appuyés étroitement contre :
  - l'avant du véhicule;
  - un mur du véhicule;
  - d'autres rouleaux de papier;
  - d'autres articles de cargaison.



[Note – Vue de haut]

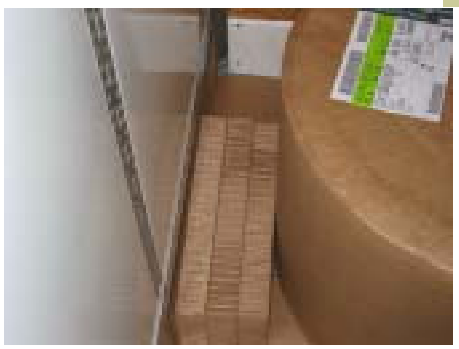
- Un rouleau de papier est arrimé lorsqu'il est en contact en trois points distincts avec le véhicule et d'autres rouleaux ou articles de cargaison.

Pour empêcher les mouvements latéraux

- Lorsque le nombre de rouleaux de papier est insuffisant pour permettre le contact avec les parois du véhicule, il faut utiliser :
  - des dispositifs de blocage;
  - des renforts;
  - des appareils d'arrimage;
  - des matériaux de remplissage;
  - des tapis à coefficient élevé de friction.
- Les rouleaux de papier peuvent également être cerclés.



Pour empêcher les mouvements latéraux (suite)



Matériau de remplissage

Pour empêcher le mouvement vers l'arrière de la cargaison

- Lorsque le vide derrière un groupe de rouleaux de papier excède le diamètre des rouleaux, incluant les rouleaux à l'arrière du véhicule, il faut empêcher le mouvement vers l'arrière de la cargaison en utilisant :
  - des tapis à coefficient élevé de friction;
  - des dispositifs de blocage;
  - des renforts;
  - des appareils d'arrimage;
  - le cerclage avec d'autres rouleaux.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Rouleaux de papier – 17

Pour empêcher des rouleaux de papier de basculer vers l'arrière ou latéralement

Situation nº 1

Aucune mesure n'a été prise pour empêcher un rouleau de papier de basculer ou de tomber latéralement ou vers l'arrière, que ce soit au moyen de la structure du véhicule ou d'autres articles de cargaisons. La largeur du rouleau excède le double de son diamètre.

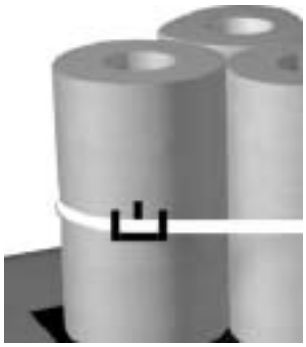


Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Rouleaux de papier – 18

Pour empêcher des rouleaux de papier de basculer vers l'arrière ou latéralement (suite)

Solution

- Cercler un rouleau avec d'autres rouleaux.
- Utiliser des renforts.
- Utiliser des appareils d'arrimage.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Rouleaux de papier – 19

Pour empêcher des rouleaux de papier de basculer vers l'avant

Situation nº 2

Le ou les rouleaux les plus à l'avant d'un groupe de rouleaux de papier ne sont en contact ni avec la structure du véhicule, ni avec d'autres articles de cargaison pour les empêcher de basculer ou de tomber. La largeur de ce ou ces rouleaux est supérieure à 1,75 fois leur diamètre.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Rouleaux de papier – 20

Pour empêcher des rouleaux de papier de basculer vers l'avant (suite)

Solution

- Cercler un rouleau avec d'autres rouleaux
- Utiliser des renforts
- Utiliser des appareils d'arrimage



Pour empêcher des rouleaux de papier de basculer vers l'avant (suite)

Situation nº 3

Un rouleau de papier ou le rouleau le plus à l'avant d'un groupe de rouleaux de papier n'est pas en contact avec la structure du véhicule ni avec un autre article de cargaison de manière à l'empêcher de basculer ou de tomber. La largeur de ce rouleau est supérieur à 1,25 fois son diamètre. Des dispositifs de blocage sont utilisés pour empêcher le déplacement vers l'avant du rouleau.



Pour empêcher des rouleaux de papier de basculer vers l'avant (suite)

Solution

- Cercler le rouleau avec d'autres rouleaux
- Utiliser des renforts
- Utiliser des appareils d'arrimage

Pour empêcher des rouleaux de papier de basculer vers l'avant (suite)

Situation nº 4

Un rouleau de papier ou le rouleau le plus à l'avant d'un groupe de rouleaux de papier ne touche pas à la structure du véhicule ou à un autre article de cargaison de manière à l'empêcher de basculer ou de tomber vers l'avant. Leur largeur est comprise entre 1.25 et 1.75 fois leur diamètre. Seuls des tapis à coefficient élevé de friction sont utilisés comme moyen d'arrimage pour empêcher le déplacement vers l'avant.



Pour empêcher des rouleaux de papier de basculer vers l'avant (suite)

Solution

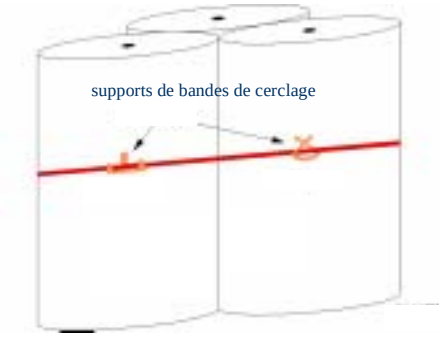
- Utilisés seuls, les tapis à coefficient élevé de friction sont suffisants.
- Ces tapis permettent aux rouleaux de glisser légèrement sur le plancher dans les faire basculer



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Rouleaux de papier – 25

Exigences concernant le cerclage

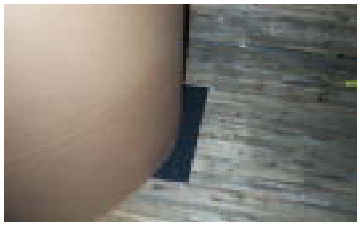
- Une bonne tension doit être appliquée aux bandes de cerclage.
- Les bandes doivent être arrimées de manière qu'elles ne puissent se détacher des rouleaux ni tomber sur le plancher du véhicule.
- Supports de bandes de cerclage :
  - ruban adhésif;
  - support;
  - autres moyens équivalents



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Rouleaux de papier – 26

Exigences relatives aux tapis à coefficient élevé de friction

- Si le principal moyen d'arrimer un rouleau de papier est un tapis à coefficient élevé de friction, celui-ci doit dépasser sous le rouleau dans la ou les directions où l'arrimage est requis.



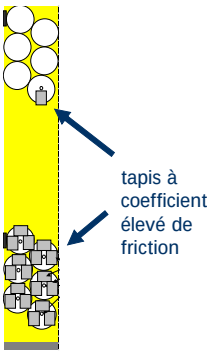
Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Rouleaux de papier – 27

Comment doit-on arrimer une cargaison divisée de rouleaux de papier dont l'œil est orienté verticalement ?

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Rouleaux de papier – 28

Chargement divisé de rouleaux de papier

- Lorsque la structure d'un véhicule ou d'autre articles de cargaison ne permettent pas de contrer le déplacement vers l'avant d'un rouleau de papier d'une cargaison divisée, on doit empêcher ce rouleau de se déplacer par l'un des moyens suivants :
  - combler l'espace vide;
  - dispositifs de blocage;
  - renforts;
  - appareils d'arrimage;
  - tapis à coefficient élevé de friction;
  - toute combinaison de ces moyens.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Rouleaux de papier – 29

Chargement étagé de rouleaux de papier

- On NE DOIT PAS former un étage supérieur de rouleaux de papier à moins que l'étage inférieur de rouleaux ne se prolonge jusqu'à l'avant du véhicule.
- Les rouleaux du deuxième étage et des étages supérieurs doivent être immobilisés afin d'en empêcher le déplacement vers l'avant, vers l'arrière ou vers les côtés, et ce, en recourant aux mêmes moyens que ceux utilisés pour l'étage inférieur ou en utilisant un rouleau de blocage de l'étage inférieur.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Rouleaux de papier – 30

Chargement étagé de rouleaux de papier (suite)

- Le rouleau de blocage doit :
  - dépasser les autres rouleaux d'au moins 38 mm (1,5 po), ou
  - être soulevé d'au moins 38 mm (1,5 po) au moyen de fardage.



Chargement étagé de rouleaux de papier (suite)

- Un rouleau de la rangée la plus à l'arrière de tout étage de rouleaux de papier ne doit pas être soulevé au moyen de fardage,
  - à moins qu'un tel rouleau ne soit immobilisé au moyen de dispositifs de blocage/de renfort ou qu'il ne soit cerclé avec d'autres rouleaux ou arrimé par des appareils d'arrimage afin d'en empêcher le mouvement vers l'arrière.

Activité : Arrimage de rouleaux de papier chargés l'œil à la verticale

Scénario

Une semi-remorque fourgon transporte 8 rouleaux de papier. Chaque rouleau a une masse de 2 608 kg (5 750 lb), a un diamètre de 1,47 m (58 po) et une largeur de 2,08 m (82 po).

Exigences de chargement et d'arrimage des rouleaux de papier chargés l'œil à l'horizontale dans un véhicule à parois

Mesures pour empêcher de rouler et de glisser des rouleaux de papier dont l'œil est orienté latéralement

- Il importe d'empêcher des rouleaux de papier, en particulier ceux situés à l'avant d'un chargement, de rouler ou de glisser vers l'avant et l'arrière, et ce :
  - en les mettant en contact avec la structure du véhicule ou d'autres articles de cargaison, OU
  - en utilisant des cales de, retenue,des coins, des appareils d'arrimage ou des dispositifs de blocage et des renforts.



Mesures pour empêcher de rouler et de glisser des rouleaux de papier dont l'œil est orienté latéralement (suite)

- Les cales de retenue, les coins ou les dispositifs de blocage doivent être maintenus en place par un quelconque moyen en plus de la friction,
  - afin d'éviter qu'ils ne se relâchent ou ne se détachent pendant le déplacement du véhicule.
- Les cales de retenue, les coins ou les dispositifs de blocage utilisés pour arrimer les rouleaux intermédiaires n'ont pas à être arrimés par d'autres moyens que la friction.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Rouleaux de papier – 37

Arrimage du rouleau le plus à l'arrière d'un chargement de rouleaux dont l'œil est orienté latéralement

- Le rouleau le plus à l'arrière ne doit pas être arrimé en utilisant :
  - les portes arrière du véhicule ou du conteneur intermodal,
  - des dispositifs de blocage maintenus en place par les portes arrière du véhicule ou conteneur.
- Les portes ne sont pas conçues pour servir de dispositif d'arrimage d'une cargaison.
- Les rouleaux de papier pourraient forcer les portes à s'ouvrir pendant le déplacement du véhicule ou tomber sur le personnel du quai de chargement lorsque les portes sont ouvertes.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Rouleaux de papier – 38 f

Pour empêcher des rouleaux dont l'œil est orienté latéralement de glisser vers les parois du véhicule

- Lorsqu'il existe plus de 203 mm (8 po) d'espace entre les extrémités d'un rouleau de papier ou d'une rangée de rouleaux et les parois du véhicule, il faut empêcher le mouvement latéral des rouleaux en utilisant :
  - des matériaux de remplissage;
  - des dispositifs de blocage;
  - des renforts;
  - des tapis à coefficient élevé de friction;
  - des appareils d'arrimage.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Rouleaux de papier – 39

Arrimage de rouleaux empilés dont l'œil est orienté latéralement contre les déplacements d'avant en arrière

- On ne doit pas former un second étage de rouleaux à moins que l'étage inférieur ne se prolonge jusqu'à l'avant du véhicule.
- On ne doit pas former d'étages subséquents de rouleaux à moins que tous les puits de l'étage inférieur ne soient comblés.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Rouleaux de papier – 40

Rouleaux dont l'œil est orienté latéralement : rouleau le plus à l'avant ou tout rouleau précédé d'un puits non comblé

- Il faut empêcher le rouleau de se déplacer vers l'avant :
  - en plaçant celui-ci dans le puits formé par 2 rouleaux de l'étage inférieur dont le diamètre est égal ou supérieur à celui du rouleau de l'étage supérieur; OU
  - en cerclant le rouleau avec d'autres rouleaux; OU
  - en appliquant contre le rouleau un rouleau de blocage dont l'œil est orienté à la verticale, rouleau de blocage reposant sur le plancher du véhicule et dont la hauteur doit être d'au moins 1,5 fois le diamètre du rouleau que l'on veut bloquer.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Rouleaux de papier – 41

Rouleaux dont l'œil est orienté latéralement et situé le plus à l'arrière d'un étage supérieur

- Le rouleau le plus à l'arrière de tout étage supérieur de rouleaux doit être arrimé par cerclage avec d'autres rouleaux s'il est placé dans l'un des deux derniers puits formés par les rouleaux les plus à l'arrière de l'étage inférieur.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Rouleaux de papier – 42

Rouleaux des étages supérieurs et dont l'œil est orienté latéralement Mouvements latéraux

- Il faut utiliser les mêmes moyens d'arrimage que pour un étage inférieur de rouleaux lorsqu'il existe au total plus de 203 mm (8 po) d'espace entre les extrémités d'un rouleau de papier et :
  - d'autres rouleaux;
  - les parois du véhicule.
- Les mêmes exigences s'appliquent à l'arrimage d'un seul étage de rouleaux de papier.

Rouleaux de papier dont l'œil est orienté longitudinalement

- On doit empêcher chaque rouleau de se déplacer.

Direction du mouvement potentiel	Méthodes d'arrimage
Vers l'avant	Structure du véhicule, autres articles de cargaison, dispositifs de blocage ou appareils d'arrimage
Vers l'arrière	Autres articles de cargaison, dispositifs de blocage, tapis à coefficient élevé de friction ou appareils d'arrimage
Latéralement	Contact avec la paroi du véhicule ou un autre article de cargaison, cales de retenue, coins ou dispositifs de blocage

Rouleaux de papier dont l'œil est orienté longitudinalement (suite)

- Les cales de retenue, les coins ou les dispositifs de blocage doivent être maintenus solidement en place par friction ainsi qu'un autre moyen d'immobilisation de façon qu'ils ne puissent se relâcher ou se détache pendant le transport.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Rouleaux de papier – 45

Rouleaux de papier dont l'œil est orienté longitudinalement (suite)

- Les rouleaux ne doivent pas être placés dans un étage supérieur si un autre rouleau peut être placé dans l'étage inférieur.
- On doit former un étage supérieur en plaçant les rouleaux de papier dans les puits formés par les rouleaux de l'étage inférieur.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Rouleaux de papier – 46

Rouleaux de papier dont l'œil est orienté longitudinalement (suite)

- Un rouleau d'un étage supérieur doit être arrimé afin d'en empêcher le mouvement vers l'avant et l'arrière :
  - en appliquant tous les moyens prescrits pour l'étage inférieur;
  - en utilisant un rouleau de blocage;
  - en le cerclant avec d'autres rouleaux.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Rouleaux de papier – 47

Exigences de chargement/d'arrimage des rouleaux de papier transportés sur un véhicule à plate-forme ou un véhicule à rideaux



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Rouleaux de papier – 48

Rouleaux dont l'œil est orienté verticalement ou longitudinalement

- Les rouleaux de papier doivent être chargés et arrimés selon les prescriptions énoncées précédemment pour un véhicule à parois.
- Le chargement tout entier doit être arrimé au moyen d'appareils d'arrimage et en conformité avec les exigences générales d'arrimage de cargaison.
- Il est interdit de transporter des chargements étagés de rouleaux de papier dont l'œil est orienté verticalement.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Rouleaux de papier – 49

Rouleaux de papier dont l'œil est orienté latéralement

- On doit empêcher les rouleaux de papier de rouler ou de glisser vers l'avant et vers l'arrière :
  - par contact avec la structure du véhicule,
  - par contact avec un autre article de cargaison,
  - en utilisant des cales de retenue, des coins, des dispositifs de blocage, des renforts, OU
  - en utilisant des appareils d'arrimage



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Rouleaux de papier – 50

Rouleaux de papier dont l'œil est orienté latéralement (suite)

Note – Les cales de retenue, les coins ou les dispositifs de blocage doivent être maintenus solidement en place par friction ainsi qu'un autre moyen d'immobilisation de façon qu'ils ne puissent se relâcher ou se détacher pendant le transport.

Rouleaux de papier dont l'œil est orienté latéralement (suite)

- Afin d'empêcher les rouleaux de se déplacer d'un côté à de l'autre du véhicule, des appareils d'arrimage conformément aux exigences générales d'arrimage des cargaisons. (Module 2)

Arrimage des rouleaux de papier

Arrimage des rouleaux de papier

En petits groupes, mettre au point un système d'arrimage adéquat pour les cargaisons de rouleaux de papier ci-dessous. Prendre en considération l'orientation des cargaisons ainsi que le nombre, le positionnement et les types de dispositifs d'arrimage. Dresser une liste de contrôle des exigences nécessaires à l'arrimage en toute sécurité des rouleaux de papier.

Scénario n° 1 : On doit transporter 47 rouleaux de papier d'imprimerie dans une semi-remorque fourgon de 14,63 m (48 pi). Tous les rouleaux ont un diamètre de 1 m (40 po), une largeur de 0,7 m (28 po) et une masse de 444 kg (980 lb). Les rouleaux sont chargés l'œil orienté vers le haut, selon un plan de chargement « 2-1-2 ». Trente rouleaux reposent sur le plancher.

Exigences d'arrimage	Nombre, positionnement et types de dispositifs d'arrimage de la cargaison	Liste de contrôle

Arrimage des rouleaux de papier

Scénario n° 2 : On doit transporter 13 rouleaux de papier à canneler pour carton ondulé dans une semi-remorque fourgon de 16,15 m (53 pi). Chaque rouleau a un diamètre de 1,5 m (59 po), une largeur de 1,4 m (55 po) et une masse de 1 590 kg (3 500 lb).

Exigences d'arrimage	Nombre, positionnement et types de dispositifs d'arrimage de la cargaison	Liste de contrôle

Arrimage des rouleaux de papier

Scénario n° 3 : On doit transporter 18 rouleaux de papier journal sur une remorque à plate-forme de 16,15 m (53 pi). Chaque rouleau a une masse de 1 275 kg (2 811 lb), un diamètre de 1,25 m (50 po) et une largeur de 1,4 m (55 po).

Exigences d'arrimage	Nombre, positionnement et types de dispositifs d'arrimage de la cargaison	Liste de contrôle

Ce que vous avez appris

- Exigences spécifiques d'arrimage des chargements de rouleaux de papier de plus de 2 268 kg (5 000 lb).
- En particulier, les exigences concernant :
  - le chargement, la disposition et l'utilisation des tapis à coefficient élevé de friction,
  - l'utilisation d'appareils d'arrimage, de matériaux de remplissage, de renforts et du cerclage afin d'empêcher les rouleaux de basculer,
  - la façon de charger des rouleaux de papier sur plusieurs étages.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Rouleaux de papier – 54

Ce que vous avez appris (suite)

- Des rouleaux de papier peuvent facilement s'endommager, rouler, glisser ou basculer s'ils ne sont pas arrimés adéquatement.
- L'industrie a recours à 3 principales méthodes de chargement des rouleaux de papier, soit en disposant ces derniers :
  - l'œil orienté verticalement;
  - l'œil orienté horizontalement et latéralement;
  - l'œil orienté horizontalement et longitudinalement.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Rouleaux de papier – 55

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons

Tuyaux de béton



Quels genres de problèmes le transport de tuyaux de béton vous a-t-il occasionnés ?

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Tuyaux de béton- 2

Ce que vous apprendrez

- La façon dont les principes d'arrimage des cargaisons s'appliquent aux tuyaux de béton.
- Quels dispositifs d'arrimage des cargaisons sont nécessaires pour arrimer des tuyaux de béton de façon appropriée, y compris :
  - le nombre;
  - la disposition;
  - les types de dispositifs à utiliser.
- Identification des dispositifs d'arrimage non conformes.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Tuyaux de béton- 3

Principes d'arrimage des tuyaux de béton

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Tuyaux de béton- 4

Caractéristiques des tuyaux de béton

- Ils offrent un coefficient de friction élevé, sauf lorsque de la glace est présente, auquel cas il faut éliminer cette dernière autant que possible.
- Ils roulent aisément.
- La forme des tuyaux de béton permet un regroupement serré du chargement.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Tuyaux de béton- 5

Problèmes à éviter

- Les tuyaux de béton doivent être arrimés pour en permettre le transport en toute sécurité.
- Sinon, ils peuvent :
  - rouler,
  - glisser, sous l'effet des vibrations.

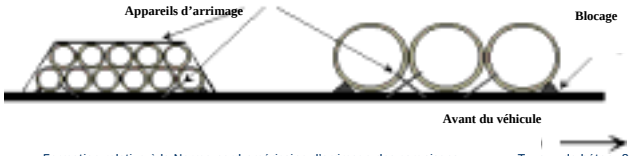
Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Tuyaux de béton- 6

Planification d'un système d'arrimage

- Les tuyaux doivent être disposés de façon symétrique afin de constituer un chargement aussi compact que possible.
- Des tuyaux empilés de façon symétrique peuvent être arrimés en groupes, lorsque c'est possible.

Planification d'un système d'arrimage (suite)

- Utiliser des dispositifs de blocage et des appareils d'arrimage attachés à la cargaison afin d'empêcher les tuvaux de rouler.
- Des appareils d'arrimage doivent être disposés par-dessus la cargaison afin d'accroître l'effet de friction.



Application de la Norme

- S'applique au transport de tuyaux de béton chargés latéralement sur la plate-forme d'une remorque ou d'un véhicule.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Tuyaux de béton- 9

Application de la Norme (suite)

- Cas d'exception prévus par les exigences générales d'arrimage des cargaisons (Module 2) :
  - tuyaux unifiés pour former un seul article de cargaison qui n'a pas tendance à rouler;
  - tuyaux chargés dans un véhicule à parois ou un conteneur;
  - tuyaux chargés longitudinalement ou verticalement sur un véhicule à plate-forme.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Tuyaux de béton- 10

Application de la Norme (suite)

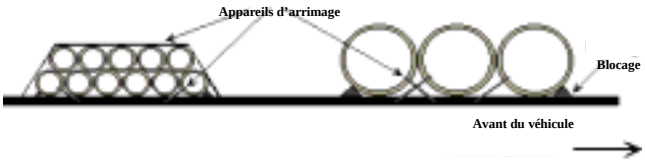
- Que faut-il savoir à propos des tuyaux de béton chargés verticalement et longitudinalement ?
  - Ils doivent être immobilisés en conformité avec les exigences générales d'arrimage des cargaisons (Module 2)

Exigences d'arrimage des tuyaux de béton

Disposition d'un chargement

Tuyaux de diamètres différents:

- Si des tuyaux de diamètres différents sont chargés sur un véhicule :
  - les tuyaux de même diamètre doivent être groupés; et
  - chaque groupe ainsi formé doit être arrimé séparément.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Tuyaux de béton- 13

Disposition d'un chargement (suite)

Étage inférieur

- Les tuyaux doivent s'étaler sur la pleine longueur du véhicule,



- ou être placés en un ou deux groupes, pour former un étage partiel.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Tuyaux de béton- 14

Disposition d'un chargement (suite)

Étage supérieur

- Les tuyaux doivent être nécessairement placés dans les puits formés par les tuyaux de l'étage au-dessous.
- On ne doit pas commencer à constituer un autre étage supérieur de tuyaux à moins que tous les puits de l'étage au-dessous ne soient comblés.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Tuyaux de béton- 15

Exigences d'arrimage - Tuyaux de béton : disposition d'un chargement (suite)



Étage complet

Étage partiel formé par un seul groupe





Étage partiel constitué de 2 groupes

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Tuyaux de béton- 16

Disposition d'un chargement (suite)

- Lorsqu'un étage supérieur est incomplet :
  - il n'est pas nécessaire que le groupe avant de tuyaux soit placé à l'avant de l'étage inférieur;
  - il n'est pas nécessaire que le groupe arrière de tuyaux soit placé à l'arrière de l'étage inférieur.

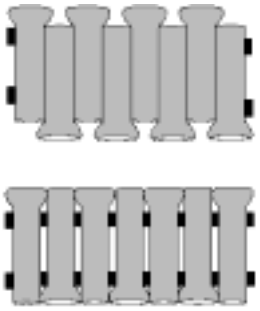
Chargement de tuyaux évasés

- Doivent être chargés sur au moins 2 cales d'espacement longitudinales de hauteur suffisante pour empêcher les extrémités évasées d'entrer en contact avec la plate-forme.



Chargement de tuyaux évasés sur un seul étage

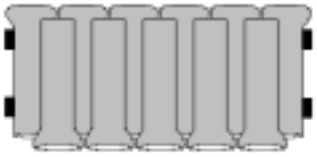
- Les extrémités évasées alternent d'un côté et de l'autre du véhicule.
- Les extrémités de tuyaux consécutifs doivent être décalées, si possible, dans les limites de la largeur permise,
  - autrement elles devraient être alignées.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Tuyaux de béton- 19

Chargement de tuyaux évasés sur plus d'un étage – Étages complets

- Les extrémités évasées de l'étage inférieur doivent être placées du même côté du véhicule.
- Les tuyaux de chaque étage supérieur doivent être disposés de façon que les extrémités évasées de cet étage soient à l'opposé des extrémités évasées des tuyaux de l'étage au-dessous.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Tuyaux de béton- 20

Chargement de tuyaux évasés sur plus d'un étage – Étages partiaux

- Lorsque le second étage d'un chargement est incomplet, les tuyaux de l'étage inférieur qui ne supportent pas de tuyaux de l'étage supérieur doivent être disposés de manière que les extrémités évasées alternent d'un côté et de l'autre du véhicule.



Appareils d'arrimage

- La limite de charge nominale combinée (totale) de tous les appareils d'arrimage d'un quelconque groupe de tuyaux doit équivaloir à au moins la moitié (50 %) de la masse totale de tous les tuyaux de ce groupe.
- Un appareil d'arrimage mis correctement sous tension qui traverse un tuyau d'un étage supérieur ou qui passe par-dessus d'autres appareils d'arrimage disposés longitudinalement est réputé arrimer tous les tuyaux au-dessous sur lesquels il exerce une pression.

Tuyaux de béton – Blocage

- Un dispositif de blocage doit être utilisé afin d'empêcher des tuyaux de rouler.
- Option nº 1 : Un dispositif de blocage doit se prolonger sur au moins la moitié de la distance entre le centre d'un tuyau et chacune de ses extrémités.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Tuyaux de béton- 23

Tuyaux de béton – Blocage

- Un dispositif de blocage doit être utilisé afin d'empêcher des tuyaux de rouler.
- Option nº 2 – Deux pièces de blocage doivent être installés à mi-distance entre le centre et chaque extrémité d'un tuyau (quart de la longueur).



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Tuyaux de béton- 24

Tuyaux de béton – blocage (suite)

- Le dispositif de blocage doit :
  - être placé fermement contre le tuyau; et
  - être arrimé afin de l'empêcher de s'extirper de leur position sous le tuyau.
- Les pièces de bois utilisées comme dispositifs de blocage doivent mesurer au minimum 10 x 15 cm (4 po x 6 po)

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Tuyaux de béton- 25

Tuyaux de béton – Blocage (suite)

- Les coins de petites dimensions ne doivent être utilisés que comme mesures provisoires, pour empêcher les tuyaux de rouler durant leur chargement et leur déchargement.
  - Ces coins ne sont pas réputés faire partie d'un système d'arrimage d'une cargaison de tuyaux de béton à transporter.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Tuyaux de béton- 26

Exigences d'arrimage des tuyaux de béton d'un diamètre intérieur de 1,143 m (45 po) et moins

Arrimage de tuyaux de béton d'un diamètre intérieur de 1,143 m (45 po) et moins

- Ces tuyaux peuvent constituer un étage simple complet sur un véhicule à plate-forme type.
  - Les tuyaux de plus grand diamètre ne peuvent bien souvent être transportés que s'ils sont disposés en étage partiel.
- Tout tuyau de diamètre supérieur à 1,143 m (45 po) est réputé être un tuyau « de grand diamètre ».

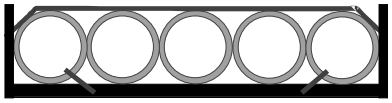
Stabilisation d'un étage inférieur de tuyaux de béton

- Une cargaison de tuyaux de béton ne peut être transportée en toute sécurité que si l'étage inférieur de tuyaux est disposé et arrimé de manière à en assurer la stabilité.
- Si cet étage n'est pas stable, le chargement peut présenter des problèmes en matières de sécurité.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Tuyaux de béton- 29

Stabilisation d'un étage inférieur de tuyaux de béton (suite)

1. Il faut disposer le chargement selon les indications données précédemment.
2. Il faut immobiliser les tuyaux avant et arrière de chaque groupe au moyen :
   - de dispositifs; de blocage;
   - de coins;
   - de poteaux;
   - de la structure d'extrémité du véhicule;
   - d'une déchargeur de tuyaux verrouillé;
   - d'un autre dispositif équivalent.



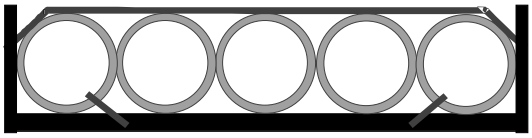
Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Tuyaux de béton- 30

Stabilisation d'un étage inférieur de tuyaux de béton (suite)

3. Il est possible d'utiliser, au besoin, des dispositifs de blocage ou des coins supplémentaires, ou les deux, afin de retenir en place les autres tuyaux de l'étage inférieur.

Stabilisation d'un étage inférieur de tuyaux de béton (suite)

4. Il faut maintenir fermement chaque tuyau de l'étage inférieur en contact avec ses tuyaux adjacents en utilisant des appareils d'arrimage traversant le tuyau avant et le tuyau arrière de chaque groupe.



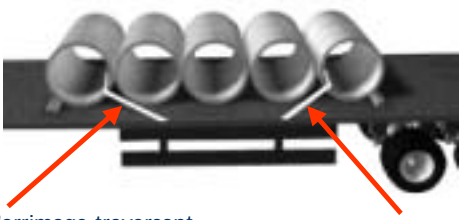
Stabilisation d'un étage inférieur de tuyaux de béton (suite)

- Au moins un appareil d'arrimage traversant le tuyau avant de chaque groupe de tuyaux de l'étage inférieur doit être disposé vers l'arrière et, si possible, à un angle d'au plus 45 º par rapport à l'horizontale, vu du côté du véhicule.
- Au moins un appareil d'arrimage traversant le tuyau arrière de chaque groupe de tuyaux de l'étage inférieur doit être disposé vers l'avant et, si possible, à un angle d'au plus 45 º par rapport à l'horizontale, vu du côté du véhicule.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Tuyaux de béton- 33

Stabilisation d'un étage inférieur de tuyaux de béton (suite)



Appareil d'arrimage traversant le tuyau arrière et disposé vers l'avant, à un angle maximal de 45 º

Appareil d'arrimage traversant le tuyau avant et disposé vers l'arrière, à un angle maximal de 45 º

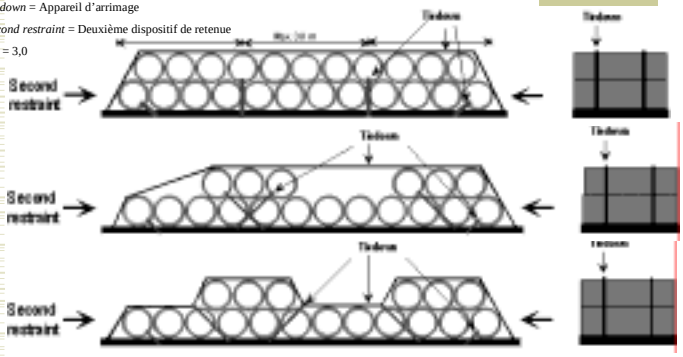
Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Tuyaux de béton- 34

Stabilisation d'un étage inférieur de tuyaux de béton (suite)

Tiedown = Appareil d'arrimage

Second restraint = Deuxième dispositif de retenue

3.0 = 3,0



Utilisation générale des appareils d'arrimage

- Des tuyaux peuvent être arrimés individuellement ou par groupe.
- En cas d'arrimage individuel, un appareil d'arrimage doit traverser chaque tuyau.

Utilisation des appareils d'arrimage (suite)

- Si un tuyau n'est pas arrimé individuellement au moyen d'un appareil d'arrimage, il doit être arrimé au moyen d'une chaîne ou d'un câble :
  - Placé par-dessus le groupe de tuyaux, d'un bout à l'autre de celui-ci, c 'est-à-dire longitudinalement.
    - Utiliser une chaîne ou un câble d'acier de 13 mm (1/2 po),
    - ou utiliser 2 chaînes ou 2 câbles de 10 mm (3/8 po).



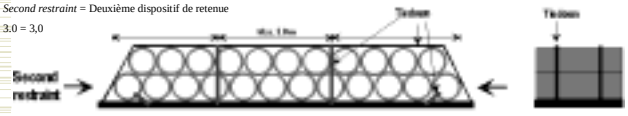
Utilisation des appareils d'arrimage (suite)

- Lorsque des tuyaux ne sont pas arrimés individuellement au moyen d'appareils d'arrimage :
  - utiliser un appareil d'arrimage disposé transversalement pour chaque 3,04 m (10 pi) de longueur de chargement.
- Les appareils d'arrimage ainsi disposés transversalement peuvent :
  - traverser un tuyau,
  - ou être disposés par-dessus des appareils d'arrimage longitudinaux, entre 2 tuyaux de l'étage supérieur.

Tiedown = Appareil d'arrimage

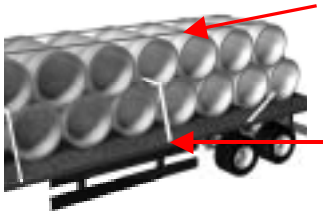
Second restraint = Deuxième dispositif de retenue

3.0 = 3,0



Utilisation générale des appareils d'arrimage (suite)

- Un appareil d'arrimage traversant un tuyau de l'étage supérieur est réputé arrimer tous les tuyaux de l'étage inférieur sur lesquels il exerce une pression.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Tuyaux de béton- 39

Stabilisation d'un étage supérieur de tuyaux

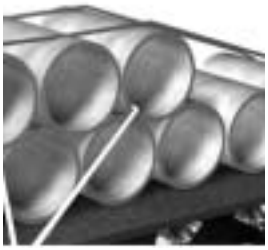
- Lorsque le premier d'un groupe de tuyaux formant un étage supérieur n'est pas placé dans le premier puits formé par les tuyaux avant de l'étage inférieur :
  - il faut arrimer ce tuyau au moyen d'un appareil d'arrimage supplémentaire disposé vers l'arrière et à un angle d'au plus 45 º par rapport à l'horizontale, vu de côté;
  - et cet appareil d'arrimage doit soit traverser le tuyau avant de l'étage supérieur ou être placé à l'extérieur de celui-ci et par-dessus le ou les appareils d'arrimage disposés longitudinalement.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Tuyaux de béton- 40

Stabilisation d'un étage supérieur de tuyaux (suite)

- Lorsque le dernier d'un groupe de tuyaux de l'étage supérieur n'est pas placé dans le dernier puits formé par les tuyaux arrière de l'étage inférieur :
  - il faut arrimer ce tuyau au moyen d'un appareil d'arrimage supplémentaire disposé vers l'avant et à un angle d'au plus 45 º par rapport à l'horizontale, vu de côté;
  - et cet appareil d'arrimage doit soit traverser le dernier tuyau de l'étage supérieur ou être disposé à l'extérieur de celui-ci et par-dessus le ou les appareils d'arrimage disposés longitudinalement.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Tuyaux de béton- 41

Exigences d'arrimage des tuyaux de béton de grand diamètre [plus de 1,143 m (45 po) de diamètre]

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Tuyaux de béton- 42

Arrimage des tuyaux de grand diamètre

- Les tuyaux doivent être chargés selon les indications données précédemment.
  - Les tuyaux avant et arrière d'un groupe de tuyaux doivent être arrimés au moyen :
    - de dispositifs de blocage pour chaque tuyau;
    - de coins d'immobilisation des tuyaux;
    - de la structure d'extrémité du véhicule;
    - de poteaux;
    - d'un déchargeur de tuyaux verrouillé;
    - de tout autre dispositif équivalent.
  - Pour les autres tuyaux :
    - Il est possible d'utiliser des dispositifs supplémentaires de blocage ou des coins, ou les deux, qui sont cloués en place.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Tuyaux de béton- 43

Appareils d'arrimage

- Au moins un appareil d'arrimage doit être disposé à travers chaque tuyau de la moitié avant d'un chargement (incluant le tuyau du milieu en cas de nombre impair).
- L'appareil d'arrimage doit être disposé vers l'arrière à un angle d'au plus 45 º par rapport à l'horizontale, vu de côté.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Tuyaux de béton- 44

Appareils d'arrimage (suite)

- Au moins un appareil d'arrimage doit être disposé à travers chaque tuyau de la moitié arrière du chargement.



- L'appareil d'arrimage doit être disposé vers l'avant à un angle d'au plus 45 º par rapport à l'horizontale (vu de côté), de manière à maintenir chaque tuyau fermement en contact avec le tuyau adjacent.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Tuyaux de béton- 45

Mesures supplémentaires d'arrimage

- Il faut ajouter au moins 2 appareils d'arrimage disposés à travers les tuyaux avant et arrière du chargement lorsque ces tuyaux ne sont pas également en contact avec :
  - la structure d'extrémité du véhicule,
  - ou des poteaux,
  - ou un déchargeur de tuyaux verrouillé,
  - ou un autre dispositif équivalent.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Tuyaux de béton- 46

Mesures supplémentaires d'arrimage (suite)

- Lorsqu'un seul tuyau est transporté par un véhicule ou si plusieurs tuyaux sont transportés sans que ceux-ci soient en contact les uns avec les autres :
  - les exigences énoncées dans la présente section s'appliquent à chaque tuyau comme s'il s'agissait d'un tuyau avant ou d'un tuyau arrière d'un groupe de tuyaux, et
  - les appareils d'arrimage doivent être disposés au travers de ce ou ces tuyaux.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Tuyaux de béton- 47

Arrimage des tuyaux de béton

Activité

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Tuyaux de béton- 48

Scénario nº 1

- Un chargement de 17 tuyaux de béton doit être transporté sur un véhicule à plate-forme pourvu d'une structure d'extrémité avant.
  - 11 tuyaux mesurent 0,6 m (2 pi) de diamètre et ont une masse de 900 kg (2 000 lb) chacun.
  - Les 6 autres tuyaux mesurent 1,25 m (4 pi) de diamètre et ont une masse de 1 350 kg (3 000 lb) chacun.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Tuyaux de béton- 49

Scénario nº 2

- Un chargement de 7 tuyaux de béton doit être transporté sur un véhicule à plate-forme non pourvu d'une structure d'extrémité avant.
  - Les 7 tuyaux mesurent 1,85 m (6 pi) de diamètre et ont une masse de 3 000 kg (6 600 lb) chacun.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Tuyaux de béton- 50

Ce que vous avez appris

- Les exigences d'arrimage des tuyaux de béton chargés latéralement pour fins de transport sur un véhicule ou une remorque à plate-forme.
- La façon de disposer les tuyaux, y compris les tuyaux évasés, sur un ou plusieurs étages.
- La façon d'arrimer correctement les tuyaux de béton.
  - Tuyaux de 1,143 m (45 po) et moins;
  - Tuyaux de plus de 1,143 m (45 po).

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Tuyaux de béton- 51

Rappel

- Les tuyaux de béton peuvent être chargés de manière à former sans trop de difficulté un chargement compact offrant un coefficient élevé de friction s'il n'y a pas de glace.
- Les tuyaux doivent être arrimés afin de les empêcher de glisser et de rouler.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Tuyaux de béton- 52

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons

Conteneurs intermodaux



Quels genres de problèmes le transport de conteneurs intermodaux vous a-t-il occasionnés ?

Ce que vous apprendrez

- La façon dont les principes d'arrimage des cargaisons s'appliquent aux conteneurs intermodaux.
- Ce qu'il convient d'utiliser pour arrimer et transporter correctement des conteneurs intermodaux, y compris le type de véhicule ainsi que le nombre, la disposition et les types appropriés de dispositifs d'arrimage pour ce genre de cargaison.
- Identification des systèmes d'arrimage qui ne sont pas conformes

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Conteneurs intermodaux-3

Principes d'arrimage des conteneurs intermodaux

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Conteneurs intermodaux-4

Caractéristiques des conteneurs intermodaux

- Solide structure supportée et arrimée par ses quatre coins inférieurs.
- Une solide structure de soutien permettant de transporter les conteneurs par navire, chemin de fer et véhicules routiers.

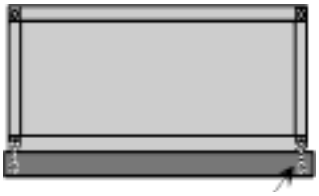


Transport de conteneurs intermodaux - Problèmes à éviter

- Transport routier
  - Les coins des conteneurs intermodaux chargés doivent être positionnés et arrimés de manière à éviter que les conteneurs ne glissent ou ne basculent.

Planification d'un système d'arrimage

- Un véhicule utilisé pour le transport de conteneurs intermodaux doit permettre d'immobiliser les coins d'un conteneur.
- Les dispositifs d'arrimage ne doivent pas se relâcher durant le transport.



Mécanisme de verrouillage

Mécanisme de verrouillage

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Conteneurs intermodaux-7

Application de la Norme

- La Norme s'applique au transport de conteneurs intermodaux.
- La cargaison que contient un conteneur intermodal doit être arrimée en conformité avec :
  - les exigences générales d'arrimage des cargaisons (module 2);
  - les exigences spécifiques pour certaines marchandises, s'il y a lieu.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Conteneurs intermodaux-8

Exigences d'arrimage des conteneurs intermodaux chargés

Exigences relatives à un véhicule à châssis porte-conteneurs

- Arrimer le conteneur au châssis porte-conteneurs au moyen de dispositifs intégrés d'arrimage ou de verrouillage qui ne peuvent se défaire ou se relâcher tandis que le véhicule est en déplacement.
- Il n'est pas nécessaire que les dispositifs intégrés de verrouillage soient ajustables.

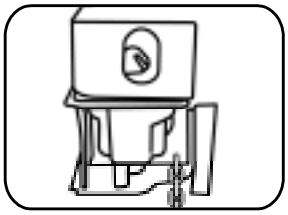


Exigences relatives à un véhicule à châssis porte-conteneurs (suite)

- Au besoin, il faut utiliser des mesures complémentaires de retenue afin de s'assurer que les dispositifs de verrouillage ne puissent se défaire ou se relâcher durant le transport.

Exigences relatives à un véhicule à châssis porte-conteneurs (suite)

- Les dispositifs de verrouillage doivent empêcher un conteneur de se déplacer de plus de :
  - 1,27 cm (1/2 po) vers l'avant;
  - 1,27 cm (1/2 po) vers l'arrière;
  - 1,27 cm (1/2 po) vers la droite;
  - 1,27 cm (1/2 po) vers la gauche;
  - 2,54 cm (1 po) à la verticale.



Dispositif intégré de verrouillage

Exigences relatives à un véhicule à châssis porte-conteneurs (suite)

- L'avant et l'arrière d'un conteneur intermodal doivent être arrimés individuellement comme suit :
  - 2 dispositifs de verrouillage du châssis s'engagent dans les points d'ancrage près de/à l'avant du conteneur;
  - 2 dispositifs de verrouillage s'engagent dans les points d'ancrage près de/à l'arrière du conteneur.
- Si un dispositif de verrouillage est manquant ou défectueux, il faut arrimer le coin visé par un autre moyen :
  - chaîne
  - Câble métallique

Exigences relatives à un véhicule autre qu'un châssis porte-conteneurs

- Tous les coins inférieurs d'un conteneur intermodal doivent reposer sur la plate-forme du véhicule; OU
- les coins doivent reposer sur une structure capable de supporter le poids du conteneur.
  - La structure de support doit être arrimée séparément au véhicule.



Exigences relatives à un véhicule autre qu'un châssis porte-conteneurs (suite)

- L'avant et l'arrière d'un conteneur doivent être arrimés individuellement.
- Une option :
  - une chaîne et 2 tendeurs à l'avant;
  - une chaîne et 2 tendeurs à l'arrière.

Exigences relatives à un véhicule autre qu'un châssis porte-conteneurs (suite)

- Chacun des 4 coins doit être arrimé au moyen d'appareils d'arrimage :
  - attachés au conteneur; et
  - d'une WLL totale d'au moins 50 % de la masse du conteneur chargé.
- Chaque chaîne, câble ou dispositif intégré de verrouillage doit être attaché au conteneur de manière à ne pouvoir se défaire ou se relâcher durant le transport.

Véhicule autre qu'un châssis porte-conteneurs et transportant des conteneurs vides

- Dans la mesure où 4 exigences sont respectées, il n'est pas nécessaire que tous les coins inférieurs d'un conteneur transporté sur un véhicule autre qu'un châssis porte-conteneurs :
  - reposent sur le véhicule,
  - reposent sur une structure capable de supporter le poids d'un conteneur vide.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Conteneurs intermodaux-18

Véhicule autre qu'un châssis porte-conteneurs et transportant des conteneurs vides

- Dans la mesure où 4 exigences sont respectées, il n'est pas nécessaire que tous les coins inférieurs de conteneurs transportés sur un véhicule non pourvu d'un châssis porte-conteneurs :
  - reposent sur le véhicule;
  - reposent sur une structure capable de supporter le poids d'un conteneur vide.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Conteneurs intermodaux-18

Les quatre exigences

1. Le conteneur intermodal vide est équilibré et et positionné de façon stable sur le véhicule avant d'être immobilisé au moyen d'appareils d'arrimage ou d'autres dispositifs d'arrimage.
2. Le conteneur n'excède pas, à l'avant ou à l'arrière de la remorque, de plus de 1,5 m (5 pi).

Les quatre exigences

3. Le conteneur intermodal vide ne doit pas nuire à la manœuvrabilité du véhicule.
4. Un conteneur intermodal vide doit être arrimé de manière qu'il ne puisse se déplacer latéralement, longitudinalement ou verticalement et ce, selon:
   - les exigences applicables aux conteneurs chargés; ou
   - les exigences générales d'arrimage des cargaisons concernant les appareils d'arrimage.

Activité
Arrimage de conteneurs intermodaux chargés sur un véhicule à plate-forme

Scénario

Un conteneur intermodal d'une masse de 22 700 kg (50 000 lb) est transporté sur un véhicule à plate-forme pourvu de dispositifs intégrés de verrouillage. Toutefois, tous ces dispositifs de verrouillage ne sont pas en état de fonctionner.

Quelle serait la façon appropriée d'arrimer ce conteneur ?

Ce que vous avez appris

- Les conteneurs intermodaux peuvent glisser ou basculer si leurs coins ne sont pas correctement positionnés et arrimés au véhicule.
- Il existe des exigences d'arrimage pour tous les conteneurs intermodaux :
  - Chargés;
  - vides.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Conteneurs intermodaux-23

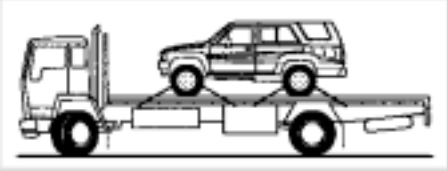
Ce que vous avez appris

- Il existe des exigences d'arrimage pour le transport de conteneurs intermodaux :
  - sur des véhicules à châssis porte-conteneurs;
  - sur les autres véhicules.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Conteneurs intermodaux-24

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons

Automobiles, camions légers et fourgonnettes



Quels genres de problèmes le transport d'automobiles, de camions légers et de fourgonnettes vous a-t-il occasionnés ?

Ce que vous apprendrez

- La façon dont les principes d'arrimage des cargaisons s'appliquent aux automobiles, aux camions légers et aux fourgonnettes.
- Ce qu'il convient d'utiliser pour arrimer correctement des automobiles, des camions légers et des fourgonnettes, y compris le type de véhicule de transport ainsi que le nombre, la disposition et les types de dispositifs d'arrimage de ces cargaisons.
- Les circonstances dans lesquelles les systèmes d'arrimage ne sont pas conformes.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Automobiles-3

Principes d'arrimage des automobiles, des camions légers et des fourgonnettes

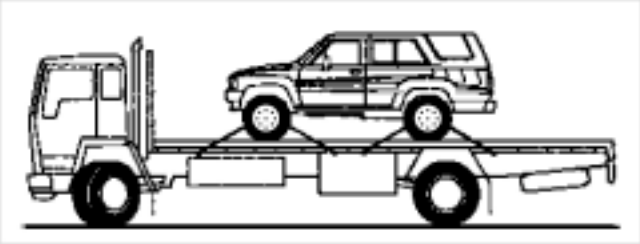
Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Automobiles-4

Transport des automobiles, des camions légers et des fourgonnettes - Problèmes à éviter

- Cargaisons qui glissent
- Cargaisons qui roulent

Planification d'un système d'arrimage

- Il faut utiliser des appareils d'arrimage attachés directement au véhicule.



Application de la Norme

- La Norme s'applique au transport :
  - d'automobiles;
  - de camions légers;
  - de fourgonnettes.

Application de la Norme (suite)

- Les véhicules transportés doivent avoir une masse individuelle de 4 500 kg (10 000 lb) ou moins.
- Les véhicules dont la masse est de plus de 4 500 kg (10 000 lb) doivent être arrimés selon les exigences établies pour les équipements lourds (Module 10).

Exigences d'arrimage

- Au moyen d'au moins 2 appareils d'arrimage, la cargaison doit être immobilisée à l'avant et à l'arrière afin d'empêcher qu'elle ne se déplace :
  - latéralement;
  - vers l'avant et vers l'arrière;
  - verticalement.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Automobiles-9

Exigences d'arrimage : appareils d'arrimage

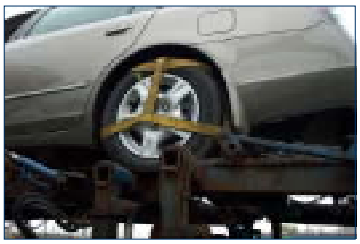
- Les appareils d'arrimage conçus pour être attachés directement à la structure du véhicule transporté doivent être fixés aux points d'attache du véhicule conçus spécifique-ment à cette fin.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Automobiles-10

Exigences d'arrimage : appareils d'arrimage (suite)

- Les appareils d'arrimage conçus pour ceinturer ou passer par-dessus les roues du véhicule transporté doivent permettre d'empêcher celui-ci de se déplacer :
  - latéralement;
  - vers l'avant et vers l'arrière;
  - verticalement.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Automobiles-11

Exigences d'arrimage : appareils d'arrimage (suite)

***Note** – Il peut être nécessaire d'utiliser davantage d'appareils d'arrimage pour satisfaire aux exigences des Parties 1 et 2 de la Norme. La Norme stipule que « la limite de charge nominale totale de tout système d'arrimage utilisé pour empêcher un article ou un groupe d'articles de se déplacer doit correspondre à au moins la moitié du poids de cet article ou groupe d'articles ».*

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Automobiles-12

Exigences d'arrimage : coins de protection

- Il n'est pas nécessaire d'utiliser des coins de protection aux endroits où des sangles de fibres synthétiques entrent en contact avec les pneus du véhicule transporté.

Activité
Arrimage des automobiles, des camions légers et des fourgonnettes

Scénario nº 1

6 automobiles dont la masse de chacune est de 1 588 kg (3 500 lb) sont transportées sur une semi-remorque conçue pour le transport de véhicules.

Quelle serait la façon d'arrimer correctement ces véhicules ?

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Automobiles-15

Scénario nº 2

Un camion léger dont la masse est de 1 905 kg (4 200 lb) est transporté sur une remorque à plate-forme d'un chantier à un autre.

Quelle serait la façon d'arrimer correctement ce véhicule ?

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Automobiles-16

Scénario nº 3

Une automobile dont la masse est de 1 451 kg (3 200 lb) est transportée dans une semi-remorque fourgon d'un endroit à un autre.

Quelle serait la façon d'arrimer correctement ce véhicule ?

Ce que vous avez appris

- Comment arrimer correctement des automobiles, des camions légers et des fourgonnettes.
- Rappel :
  - Les automobiles, les camions légers et les fourgonnettes ont des systèmes de suspension et des roues qui pourraient les amener à glisser ou à rouler pendant leur transport.
  - Les exigences s'appliquent aux véhicules transportés qui ont une masse individuelle de 4 500 kg (10 000 lb) ou moins.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons

Véhicules lourds, équipements et machineries.



Quels genres de problèmes le transport de véhicules lourds, d'équipements et de machineries vous a-t-il occasionnés ?

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Équipements lourds-2

Ce que vous apprendrez

- La façon dont les principes d'arrimage des cargaisons s'appliquent aux véhicules lourds, équipements et machineries.
- Ce qu'il convient d'utiliser pour arrimer correctement des véhicules lourds, équipements et machineries; y compris le type de véhicules de transport ainsi que le nombre, la disposition et les types de dispositifs d'arrimage de ces cargaisons.
- L'identification des systèmes d'arrimage qui ne sont pas conformes.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Équipements lourds-3

Principes d'arrimage des véhicules lourds, équipements et machineries

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Équipements lourds-4

Caractéristiques

- Il peut être compliqué d'arrimer des véhicules lourds, équipements et machineries en raison :
  - de leur grande diversité;
  - de la conception différente de chacun.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Équipements lourds-5

Problèmes d 'arrimage à éviter

Les véhicules lourds, équipements et machineries peuvent :

- glisser le long de la plate-forme du véhicule (sous l'effet des vibrations);
- rouler;
- être soumis au basculement et au balancement de leurs accessoires.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Équipements lourds-6

Planification d'un système d'arrimage

- Pour immobiliser une pièce d'équipement et ses Pour immobiliser une pièce d'équipement et ses accessoires ainsi que pour l'empêcher de glisser, de rouler ou de basculer, il faut utiliser :
  - les freins de stationnement;
  - des appareils d'arrimage passant par-dessus la cargaison;
  - des appareils d'arrimage attachés à la cargaison;
  - d'autres dispositifs mécaniques de freinage.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Équipements lourds-7

Application de la Norme

- La Norme s'applique au transport de véhicules lourds, équipements et machineries :
  - montés sur des roues ou sur chenilles; ET
  - d'une masse individuelle de 4 500 kg (10 000 lb) ou plus.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Équipements lourds-8

Application de la Norme

- Une cargaison de masse inférieure à 4 500 kg (10 000 lb) doit être arrimée selon les exigences décrites :
  - dans le présent module;
  - dans le module sur l'arrimage des automobiles, camions légers et fourgonnettes (module 9); ou
  - dans le module sur les exigences générales d'arrimage des cargaisons (Module 2).

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Équipements lourds-9

Préparation de la cargaison

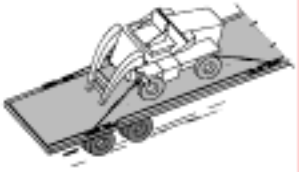
- Les accessoires auxiliaires doivent être entièrement abaissés et arrimés au véhicule de transport.
- Les véhicules articulés doivent être arrimés de manière à bloquer le fonctionnement de l'articulation, lorsque le véhicule de transport est en déplacement.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Équipements lourds-10

Exigences d'arrimage

- Il faut empêcher la cargaison de se déplacer :
  - latéralement;
  - vers l'avant;
  - vers l'arrière;
  - verticalement.



- Il faut utiliser au moins 4 appareils d'arrimage,
  - chacun ayant une WLL minimale de 2 268 kg (5 000 lb).

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Équipements lourds-11

Exigences d'arrimage : appareils d'arrimage

- Les appareils d'arrimage attachés à la cargaison doivent être fixés :
  - soit à l'avant et à l'arrière du véhicule;
  - soit aux points d'attache sur la cargaison même.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Équipements lourds-12

Exigences d'arrimage : appareils d'arrimage (suite)

- Il peut s'avérer nécessaire d'utiliser d'autres appareils d'arrimage pour satisfaire aux exigences générales de la Partie 2 de la Norme.



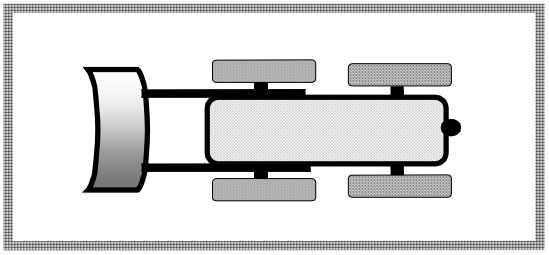
Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Équipements lourds-13

Exigences d'arrimage : appareils d'arrimage (suite)

Rappel – *La limite de charge nominale combinée (totale) de tout système d'arrimage utilisé pour arrimer un article ou un groupe d'articles doit correspondre à au moins la moitié de la masse totale de l'article ou du groupe d'articles.*

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Équipements lourds-14

Activité
Arrimage d'équipement lourd



Scénario nº 1

Une excavatrice sur chenilles d'une masse de 4 990 kg (11 000 lb) doit être livrée à un client au moyen d'une semi-remorque pourvue d'une lisse de protection. Le conducteur dispose de chaînes de grade G70 de 10 mm (3/8 po) pour arrimer la charge.

Quelle est la façon d'arrimer cette machinerie correctement ?

Scénario nº 2

Une chargeuse frontale sur roues d'une masse de 4 990 kg (11 000 lb) doit être livrée à un client au moyen d'une semi-remorque surbaissée. Le conducteur dispose de chaînes de grade G70 de 10 mm (3/8 po) pour arrimer le véhicule.

Quelle serait la façon d'arrimer cette machinerie correctement ?

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Équipements lourds-17

Scénario nº 3

Un bulldozer d'une masse de 19 051 kg (42 000 lb), doit être livré à un client au moyen d'une semi-remorque surbaissée. Le conducteur dispose de chaînes G70 de 10 mm(3/8 po) pour arrimer cette machinerie.

Quelle serait la façon d'arrimer cette machinerie correctement ?

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Équipements lourds-18

Scénario nº 4

Une presse de 42 359 kg (100 000 lb) doit être livrée à un client au moyen d'une semi-remorque surbaissée. Le conducteur dispose de 4 chaînes G80 de 13 mm (½ po) et de 10 chaînes G70 de 10 mm (3/8 po) pour arrimer la charge.

Quelle serait la façon d'arrimer cette machinerie correctement ?

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Équipements lourds-19

Ce que vous avez appris

- La façon d'arrimer correctement des véhicules lourds, équipements et machineries.
- Rappel
  - Ces véhicules se présentent sous diverses formes, tailles, sur roues ou sur chenilles, et ils possèdent des systèmes de suspension.
  - Il est nécessaire de les arrimer afin de les empêcher de glisser, de basculer ou de rouler.
  - Les exigences s'appliquent aux véhicules lourds, équipements et machineries de plus de 4 500 kg (10 000 lb).

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Équipements lourds-20

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons

Véhicules aplatis ou écrasés



Quels genres de problèmes le transport de véhicules aplatis ou écrasés vous a-t-il occasionnés ?

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Véhicules écrasés-2

Ce que vous apprendrez

- La façon dont les principes d'arrimage des cargaisons s'appliquent aux véhicules aplatis ou écrasés.
- Ce qu'il convient d'utiliser pour arrimer correctement des véhicules aplatis ou écrasés, y compris le nombre, la disposition et les types de dispositifs d'arrimage de ces cargaisons.
- La façon d'identifier les systèmes d'arrimage qui ne sont pas conformes.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Véhicules écrasés-3

Principes d'arrimage des véhicules aplatis ou écrasés

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Véhicules écrasés-4

Caractéristiques et problèmes à éviter



- Caractéristiques
  - Les véhicules écrasés ont une forme irrégulière.
- Problèmes d 'arrimage à éviter :

  le système d'arrimage doit empêcher la cargaison :
  - de glisser;
  - de basculer;
  - de laisser des pièces tomber sur la route.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Véhicules écrasés-5

Planification d'un système d'arrimage

- Il faut utiliser des appareils d'arrimage pour empêcher la cargaison de glisser ou de basculer.
- Il faut utiliser les parois du véhicule de transport et couvrir la cargaison afin d'empêcher des pièces libres de tomber sur la route.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Véhicules écrasés-6

Application de la Norme

- La Norme s'applique aux automobiles, aux camions légers et aux fourgonnettes aplatis ou écrasés.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Véhicules écrasés-7

Exigences d'arrimage des véhicules aplatis ou écrasés

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Véhicules écrasés-8

Exigences d'arrimage

- Les véhicules aplatis ou écrasés doivent être transportés de telle façon :
  - que la cargaison ne puisse se déplacer durant le transport; ET
  - que des pièces libres provenant des véhicules aplatis ne puissent se libérer et tomber du véhicule de transport.
- L'utilisation de sangles de fibres synthétiques pour arrimer des véhicules aplatis ou écrasés est interdite.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Véhicules écrasés-9

Exigences d'arrimage – Option nº 1

- Utilisation, des quatre côtés, de parois de confinement ou autres moyens comparables qui :
  - s'étendent sur la pleine hauteur de la cargaison,
  - qui empêchent celle-ci de se déplacer :
    - vers l'avant;
    - vers l'arrière;
    - latéralement.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Véhicules écrasés-10

Exigences d'arrimage – Option nº 2

- Utilisation, des quatre côtés, de parois de confinement ou autres moyens comparables qui :
  - s'étendent sur la pleine hauteur de la cargaison,
  - qui empêchent celle-ci de se déplacer :
    - vers l'avant;
    - vers l'arrière;
    - d'un côté.
- Il faut utiliser, pour chaque pile de véhicules, au moins 2 appareils d'arrimage ayant chacun une limite de charge nominale minimale de 2 268 kg (5 000 lb).

Exigences d'arrimage – Option nº 3

- Il faut utiliser, sur 2 côtés, des parois de confinement ou des moyens comparables qui :
  - s'étendent sur la pleine hauteur de la cargaison;
  - empêchent la cargaison de se déplacer :
    - vers l'avant;
    - vers l'arrière.
- Il faut utiliser, pour chaque pile de véhicules, au moins 3 appareils d'arrimage ayant chacun une limite de charge nominale minimale de 2 268 kg (5 000 lb).

Exigences d'arrimage – Option nº 4

- Il faut utiliser, pour chaque pile de véhicules, 4 appareils d'arrimage ayant chacun une limite de charge nominale minimale de 2 268 kg (5 000 lb).

Exigences d'arrimage

Rappel – *La limite de charge nominale combinée (totale) de tout système d'arrimage utilisé pour empêcher un article ou un groupe d'articles de se déplacer doit correspondre à au moins la moitié du poids de l'article ou du groupe d'articles.*

Confinement des pièces libres

- Les véhicules servant au transport de véhicules aplatis ou écrasés doivent être pourvus de dispositifs de confinement :
  - qui empêchent les pièces libres de tomber de l 'un des quatre côtés du véhicule; et
  - qui s'étendent sur la pleine hauteur de la cargaison.
- Cette exigence s'applique à chacune des quatre options décrites précédemment.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Véhicules écrasés-15

Confinement des pièces libres (suite)

- Le système de confinement des pièces libres peut être constitué de l'un des moyens suivants ou d'une combinaison de ceux-ci :
  - parois structurales;
  - parois ou cloisons latérales;
  - matériaux appropriés de recouvrement.
- L'utilisation de matériaux synthétiques est autorisée pour le confinement des pièces libres.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Véhicules écrasés-16

Scénario

Dix-sept véhicules écrasés sont transportés sur un véhicule pourvu de deux parois (à l'avant et à l'arrière). La pile avant de véhicules a une masse d'environ 5 500 kg (12 000 lb) et celle à l'arrière environ 7 300 kg (16 000 lb).

Quelle serait la façon d'arrimer correctement cette cargaison ?

Ce que vous avez appris

- Les véhicules aplatis ou écrasés doivent être arrimés afin de les empêcher :
  - de glisser;
  - de basculer;
  - de laisser échapper des pièces libres sur la route.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons

Conteneurs de types « Roll-on/Roll-off » et « Hook-lift »



« Roll-on/Roll-off »



« Hook-lift »

Quels genres de problèmes le transport de conteneurs de types « Roll-on/Roll-off » (à roulage direct) et « Hook-lift » (à crochet de levage) vous a-t-il occasionnés ?

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Roll-On/Off-2

Ce que vous apprendrez

- La façon dont les principes d'arrimage des cargaisons s'appliquent aux conteneurs de types « Roll-on/Roll-off » et « Hook-lift ».
- Ce qu'il convient d'utiliser pour arrimer correctement des conteneurs de types « Roll-on/Roll-off » et « Hook-lift », y compris le nombre, la disposition et les types de dispositifs d'arrimage de ces types de cargaisons.
- Les circonstances dans lesquelles les systèmes d'arrimage ne sont pas conformes.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Roll-0n/Off-3

Principes d'arrimage des conteneurs de types « Roll-on/Roll-off » et « Hook-lift »

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Roll-0n/Off-4

Caractéristiques des conteneurs de types « Roll-on/Roll-off » et « Hook-lift »

- Conteneurs transportés sur des véhicules spécialement conçus à cette fin et équipés de dispositifs d'arrimage.
- Une fois arrimés, le conteneur et le véhicule de transport forment une seule unité.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Roll-0n/Off-5

Arrimage des conteneurs de types « Roll-on/Roll-off » et « Hook-lift » – Problèmes à éviter

Il faut empêcher les conteneurs :

- de glisser;
- de basculer.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Roll-0n/Off-6

Planification d'un système d'arrimage

- Pour empêcher les conteneurs de se déplacer vers l'avant, vers l'arrière, latéralement et verticalement, il faut utiliser :
  - le système intégré d'arrimage des conteneurs dont les véhicules sont pourvus, à l'avant et à l'arrière;
  - d'autres appareils d'arrimage à l'arrière.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Roll-On/Off-7

Application de la Norme

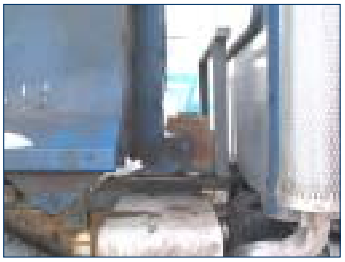
- Tous les conteneurs de types « Roll-on/Roll-off » et « Hook-lift ».



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Roll-On/Off-8

Application de la Norme (suite)

- Des exigences s'appliquent au transport d 'un conteneur sur un véhicule non pourvu d'un « système intégré d'arrimage ».



Système intégré d'arrimage

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Roll-0n/Off-9

Exigences d'arrimage

1. Empêcher le déplacement vers l'avant d'un conteneur au moyen du dispositif de levage, de butées, d'une combinaison de ces deux moyens ou d'un autre mécanisme approprié de retenue.
2. Arrimer le conteneur à l'avant du véhicule au moyen du dispositif de levage ou d'un autre dispositif de retenue capable d'empêcher le conteneur de se déplacer latéralement et verticalement.
3. Arrimer le conteneur à l'arrière du véhicule en utilisant au moins l'un des 3 mécanismes ci-après.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Roll-0n/Off-10

Mécanisme nº 1 d'arrimage à l'arrière

- Un appareil d'arrimage attaché à la fois au châssis du véhicule et à celui du conteneur.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Roll-0n/Off-11

Mécanisme nº 2 d'arrimage à l'arrière

- Deux appareils d'arrimage disposés longitudinalement, chacun des appareils arrimant un côté du conteneur à l'un des longerons du châssis du véhicule.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Roll-0n/Off-12

Mécanisme nº 3 d'arrimage à l'arrière

- Deux crochets ou tout autre mécanisme équivalent permettant d'arrimer les deux côtés du conteneur au châssis du véhicule au moins aussi efficacement que les appareils d'arrimage décrits aux deux points précédents.

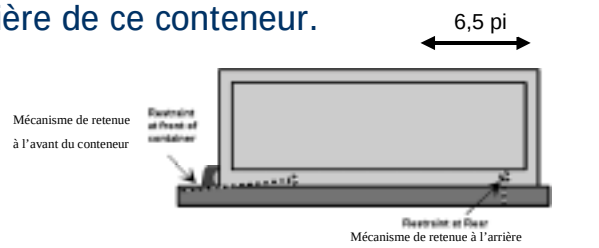


www.automaticlock.com

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Roll-On/Off-13

Exigences supplémentaires d'arrimage

- Le dispositif servant à arrimer l'arrière d'un conteneur doit être installé à deux mètres (6,5 pi) au plus de l'extrémité arrière de ce conteneur.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Roll-On/Off-14

Exigences supplémentaires d'arrimage (suite)

- Chaque mécanisme doit avoir une WLL d'au moins 2 268 kg (5 000 lb).
- Il faut installer des appareils d'arrimage supplémentaires lorsqu'un ou plusieurs dispositifs de levage ou de butées avant sont :
  - manquants;
  - endommagés;
  - incompatibles.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Roll-On/Off-15

Activité
Arrimage de conteneurs de types « Roll-on/Roll-off » et « Hook-lift »



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Roll-On/Off-16

Scénario

Un conteneur de 22 700 kg (50 000 lb) est chargé sur un véhicule non pourvu d'un système intégré d'arrimage.

Les butées avant du véhicule ne sont pas compatibles avec le conteneur.

Quelle serait la façon d'arrimer correctement ce conteneur ?

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Roll-On/Off-17

Ce que vous avez appris

- Les conteneurs et les châssis des véhicules sont arrimés ensemble de manière à former des unités intégrales.
- Des conteneurs arrimés de façon inappropriée peuvent glisser ou basculer.
- Les exigences d'arrimage s'appliquent au transport de tous les conteneurs de types « Roll-on/Roll-off » et « Hook-lift ».

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Roll-On/Off-18

Ce que vous avez appris (suite)

- Des dispositifs supplémentaires d'arrimage sont exigés pour les conteneurs et les véhicles non pourvus d'un système intégré d'arrimage.
- Des exigences s'appliquent pour la disposition et la WLL des appareils d'arrimage utilisés pour arrimer l'extrémité arrière des conteneurs.
- Des exigences s'appliquent pour l'arrimage des conteneurs dont les butées avant ou le dispositif de levage sont manquants ou inefficaces.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Roll-0n/Off-19

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons

Gros blocs de pierre



Quels genres de problèmes le transport de gros blocs de pierre vous a-t-il occasionnés ?

Ce que vous apprendrez

- La façon dont les principes d'arrimage des cargaisons s'appliquent aux gros blocs de pierre.
- La façon de calculer et de déterminer ce qu'il convient d'utiliser pour arrimer correctement de gros blocs de pierre, y compris le nombre, la disposition et les types de dispositifs d'arrimage de ce genre de cargaison.
- Les circonstances dans lesquelles les systèmes d'arrimage ne sont pas conformes.

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Gros blocs de pierre -3

Principes d'arrimage des gros blocs de pierre

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Gros blocs de pierre -4

Caractéristiques et problèmes à éviter



- Caractéristiques
  - Absence de forme spécifique ou semblable
- Problèmes à éviter

La méthode d'arrimage doit empêcher les blocs de pierre:

- de rouler,
- de glisser les uns contre les autres ou contre du matériel de support (patins de glissement ou plate-forme de remorque).

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Gros blocs de pierre -5

Planification d'un système d'arrimage

- Des appareils d'arrimage sont utilisés pour empêcher les blocs de pierre de glisser.



- Des pièces de bois et des appareils d'arrimage sont utilisés pour empêcher les blocs de pierre de rouler.



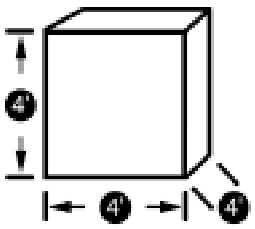
Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Gros blocs de pierre -6

Application de la Norme

- La Norme s'applique aux gros blocs de pierre :
  - d'une masse supérieure à 5 000 kg (11 000 lb) ou d'un volume supérieur à 2 mètres cubes (verges);
  - transportés :
    - sur un véhicule à plate-forme,
    - dans un véhicule dont les parois ne sont ni conçues, ni certifiées pour ce type de transport.

2 mètres cubes (verges)

- Environ les dimensions d'une boîte en forme de cube dont tous les côtés mesurent 1,25 m (4 pi).



Application de la Norme (suite)

- Les blocs de pierre pesant moins de 5 000 kg (11 000 lb)
  - peuvent être arrimés en se conformant aux exigences prévues pour les gros blocs de pierre;
  - dans certains cas, les exigences générales d'arrimage des cargaisons (module 2) peuvent s'appliquer :
    - si les blocs de pierre sont transportés sur un véhicule conçu pour ce type de cargaison,
    - si les blocs de pierre sont stabilisés et immobilisés adéquatement au moyen d'appareils d'arrimage.

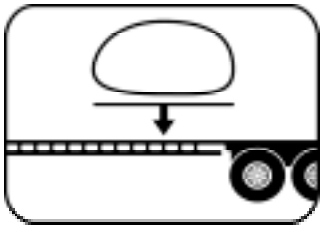
Application de la Norme (suite)

- Dans le cas d'un bloc de pierre qui a été façonné ou taillé et qui offre une base stable, deux options d'arrimage s'offrent :
  - appliquer les exigences prévues pour les gros blocs de pierre;
  - appliquer les exigences générales d'arrimage des cargaisons (module 2).

Exigences d'arrimage des gros blocs de pierre

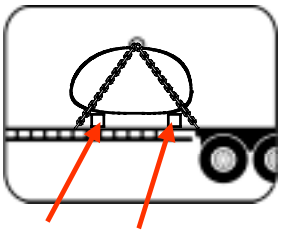
Positionnement des gros blocs de pierre

- Chaque gros bloc de pierre doit être placé de façon que son côté le plus plat ou le plus large repose sur la plate-forme du véhicule.



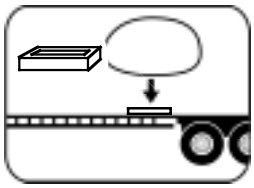
Stabilisation des gros blocs de pierre

- Un gros bloc de pierre doit être supporter par au moins deux pièces de blocage en bois dur (mesurant au moins 10 cm x 10 cm [4 x 4 po]) qui s'étendent sur la pleine largeur du bloc.
  - Les pièces de blocage en bois dur doivent être placées aussi symétriquement que possible sous le bloc et supporter au moins les ¾ de sa longueur.



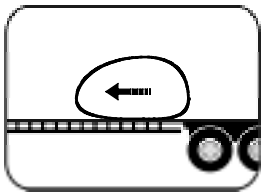
Stabilisation des gros blocs de pierre (suite)

- Si le côté le plus plat d'un gros bloc de pierre est arrondi ou partiellement arrondi (le bloc pourrait rouler), ce bloc doit être placé dans un cadre porteur en bois dur qui est fixé à la plate-forme du véhicule.
  - Le gros bloc de pierre doit reposer à la fois sur la plate-forme du véhicule et le cadre de bois et avoir au moins 3 points de contact bien distincts avec la plate-forme et le cadre, pour l'empêcher de rouler dans une quelconque direction.



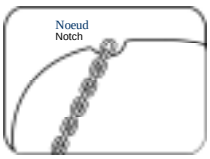
Positionnement des gros blocs de pierre

- Si un gros bloc de pierre présente une forme effilée, l'extrémité la plus mince doit pointer vers l'avant du véhicule.



Exigences relatives aux appareils d'arrimage





- On <u>doit</u> utiliser des chaînes comme appareils d'arrimage des gros blocs de pierre.
- Les appareils d'arrimage qui sont en contact direct avec un gros bloc de pierre :
  - devraient être placés dans des dépressions ou des encoches le long du sommet du bloc ET
  - <u>doivent</u> être disposés de façon à ne pouvoir glisser sur la surface de ce dernier.

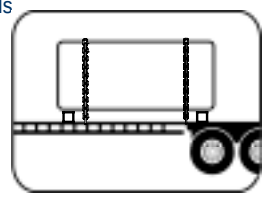
Trois catégories

- Gros bloc de pierre de forme cubique
- Gros bloc de pierre ayant une base stable et de forme non cubique
- Gros bloc de pierre ayant une base instable et de forme non cubique

Exigences d'arrimage des gros blocs de pierre de forme cubique

Gros bloc de pierre de forme cubique

- Outre les exigences d'arrimage des gros blocs de pierre :
  - Il faut arrimer chaque bloc individuellement en utilisant au moins deux appareils d'arrimage (chaînes) disposés d'un côté à l'autre du véhicule.
  - La WLL combinée (totale) des appareils d'arrimage doit correspondre à au moins la moitié du bloc à arrimer.
  - Les appareils d'arrimage doivent être placés aussi près que possible des pièces de blocage en bois dur qui supportent le bloc de pierre.



Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Gros blocs de pierre -19

Exigences d'arrimage des gros blocs de pierre de forme non cubique et ayant une base stable

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Gros blocs de pierre -20

Gros bloc de pierre ayant une base stable et de forme non cubique

- Outre les exigences d'arrimage des gros blocs de pierre :
  - Il faut arrimer chaque bloc individuellement en utilisant au moins deux appareils d'arrimage (chaînes) formant un « X » au-dessus du bloc.
  - La WLL combniée (totale) des appareils d'arrimage doit correspondre à au moins la moitié du poids du bloc à arrimer.



  - Les appareils d'arrimage doivent passer au centre du bloc et être attachés l'un à l'autre à leur point d'intersection, à l'aide d'une manille ou d'un autre dispositif de raccord.

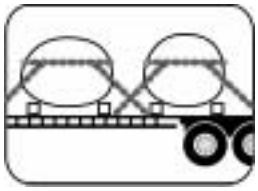
Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Gros blocs de pierre -21

Exigences d'arrimage des gros blocs de pierre de forme non cubique et ayant une base instable

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Gros blocs de pierre -22

Gros bloc de pierre ayant une base instable et de forme non cubique

- Outre les exigences applicables à l'arrimage des gros blocs de pierre, il faut arrimer chaque bloc en utilisant une combinaison d'appareils d'arrimage (chaînes), et :
  - une chaîne doit ceinturer le dessus du bloc (à un point situé entre la moitié et les 2/3 de la hauteur du bloc).
  - La WLL combinée (totale) des appareils d'arrimage doit correspondre à au moins la moitié du poids du bloc de pierre.



Gros bloc de pierre ayant une base instable et de forme non cubique (suite)

- Quatre chaînes doivent être attachées à la fois à la chaîne de ceinture décrite précédemment et au véhicule, de manière à former un dispositif de blocage et à empêcher le déplacement horizontal du gros bloc de pierre.
  - Chaque chaîne doit avoir une WLL correspondant au moins au 1/4 du poids du gros bloc de pierre.
  - L'angle des chaînes ne doit pas dépasser 45 º par rapport à l'horizontale.

Scénario nº 1

Cinq gros blocs de pierre de forme cubique ayant chacun une masse de 6 000 kg (13 200 lb) sont transportés sur un véhicule à plate-forme.

Scénario nº 2

Quatre gros blocs de pierre de forme non cubique ayant chacun une base stable et mesurant chacun environ 1,5 m (5 pi) de hauteur, 1,25 m (4 pi) de longueur et 1,25 m (4 pi) de largeur sont transportés sur un véhicule à plate-forme.

Scénario nº 3

Trois gros blocs de pierre de forme non cubique, ayant des bases très instables et pesant chacun environ 6 800 kg (15 000 lb) sont transportés sur un véhicule à plate-forme.

Résumé

- Il existe des exigences générales concernant la disposition et l'utilisation des appareils d'arrimage des gros blocs de pierre. À ces exigences s'ajoutent des exigences spécifiques pour :
  - les gros blocs de pierre de forme cubique,
  - les gros blocs de pierre ayant une base stable et de forme non cubique,
  - les gros blocs de pierre ayant une base instable et de forme non cubique.

Résumé

- Les gros blocs de pierre n'ont pas de formes spécifiques ou semblables.
- Les gros blocs de pierre doivent être arrimés de manière à ne pouvoir rouler ou glisser.
- Les appareils d'arrimage des gros blocs de pierre doivent être des chaînes.
- Ces exigences d'arrimage s'appliquent lorsqu'un gros bloc de pierre à une masse supérieurs à 5 000 kg (11 000 lb) ou un volume supérieur à 2 mètres cubes (verges).

Formation relative à la Norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons Gros blocs de pierre -29