

Version réglementation	<b>15-0</b>	Classement de confidentialité	<b>CFF interne</b>
Valable dès le	<b>01.05.2024</b>	Propriétaire	<b>G-SQU</b>
		Processus	<b>Réaliser l'ordre de transport</b>
		Langues disponibles	<b>DE, FR, IT</b>
Divisions concernées	<b>Infrastructure, P-P Voyageurs, Sociétés affiliées</b>		
Utilisateurs spécifiques/Destinataires	<b>LIDI: R G-35212 Mécanicien de locomotive et Direction ETF</b>		
Remplace	<b>G-35212 version 14-0</b>		
Attribution	-		

## Directive de chargement Tome 2 Marchandises

### 1. Généralités

#### ■ Situation initiale, objectifs

La directive de chargement G-35212 a été élaborée afin d'assurer non seulement la sécurité d'exploitation, mais aussi le transport sans avarie des marchandises concernées en Suisse et à l'étranger.

#### ■ Champ d'application

Les directives de chargement s'appliquent aux chargeurs transportant ou faisant transporter des chargements dans des wagons faisant partie de trains de CFF Cargo, SBB Cargo International, SBB Cargo Deutschland et SBB Cargo Italia, ainsi qu'aux contrôleurs des chargements (p. ex. CTC).

#### Liste des modifications

Version	Chapitre	Modification
15-0	8 <sup>a</sup> edizione 01.05.2024	0.1, 0.7, 1.2.6, 1.8.1, 1.8.3, 6.3, 9.1, 9.1.2, 9.1.3, 9.1.4, 9.2
14-0	7 <sup>eme</sup> édition 01.06.2023	Indications pour l'application des Règles de chargement UIC figurant au tome 2, 0.7, 1.2.4, 1.4.7, 1.6.1, 1.6.2, 1.10.6, 7.7, 9.0, 9.1, 9.1.1, 9.1.2, 9.1.3, 9.1.4, 9.2, 9.4, 100.2
13-0	6 <sup>eme</sup> édition 01.05.2022	Indications pour l'application des Règles de chargement figurant au tome 2, 1.2.6, 1.4.6, 9.0, 9.0.1, 9.1, 9.1.3, 9.2

Les modifications sont marquées par un trait vertical et seront effectuées à la date de révision indiquée en bas de la page.

Le document ne sera pas distribué sous forme papier.

CFF Cargo SA  
Sécurité, Qualité et environnement

CFF Cargo SA  
Sécurité, Qualité et environnement

sig Annica Deller  
Responsable du management de la  
sécurité et des risques

sig Frédéric Rotschy  
Sécurité au chargement

# Règles de chargement

marchandises sur les wagons du fret ferroviaires

Tome 2

Marchandises

Version 01/04/2024

8<sup>ème</sup> édition



<b>Historique</b>	
<b>Version</b>	<b>Modifications/numéros</b>
01/04/2017	Révision complète
01/04/2018	Indications pour l'application des Règles de chargement UIC figurant au tome 2, 1.8.3, 1.8.4, 9.0, 9.2, 9.4, 20.2, 100.2, 100.3
01/04/2019	0.10, 1.5.1, 1.5.2, 1.8.3, 7.1, 9.4 + (Note de bas de page « minimale en traction droite » a été complétée)
01/04/2020	1.5.3, 1.10.5, 4.1.4, 7.2, 9.0 Tableau 4 + (numérotation lettrée dans le chapitre 9)
01/04/2021	0.1, 0.2, 0.10, 1.3.2, 1.5.2, 1.5.3, 1.6.1, 1.6.2, 1.8.2, 1.8.3, 4.1.4, 9.0, 9.1, 9.1.4, 9.2, 9.4, 100.2, 100.3
01/04/2022	Indications pour l'application des Règles de chargement UIC figurant au tome 2, 0.7, 1.2.6, 1.4.6, 9.0, 9.0.1, 9.1, 9.1.3, 9.2
01/04/2023	Indications pour l'application des Règles de chargement UIC figurant au tome 2, 0.7, 1.2.4, 1.4.7, 1.6.1, 1.6.2, 1.10.6, 7.7, 9.0, 9.1, 9.1.1, 9.1.2, 9.1.3, 9.1.4, 9.2, 9.4, 100.2
01/04/2024	0.1, 0.7, 1.2.6, 1.8.1, 1.8.3, 6.3, 9.1, 9.1.2, 9.1.3, 9.1.4, 9.2

#### **Avertissement**

Toutes copies, reproductions ou diffusions, même partielles, par quelque moyen que ce soit, y compris des Chemins de

les analyses et courtes citations justifiées par le caractère critique,  
»

(Articles L122-4 et L122-5 du code de la propriété intellectuelle)

© Copyright Union Internationale des Chemins de fer (UIC) - Paris, 2024

Publiées par l'Union Internationale des Chemins de fer (UIC)

16 rue Jean Rey, 75015 Paris France

Dépôt Légal janvier 2024

ISBN 978-2-7461-3366-2

## Indications pour l'application des Règles de chargement UIC figurant au tome 2

transport sans dommages des marchandises concernées.

Les Règles de chargement contiennent toutes les mesures à respecter pour le chargement et l'arrimage des marchandises.

chargement.

Les Règles de chargement correspondent, pour l'essentiel, aux principes du tome 1 ou ont été élaborées à partir d'essais pratiques. Elles peuvent comporter des allègements mais aussi un renforcement des exigences imposées à l'arrimage des chargements. Complétées par les indications relatives au gabarit de chargement et à la répartition de la charge, elles fournissent ainsi une information complète pour le chargement correct des marchandises. Il n'est donc plus nécessaire en principe, pour les cas traités par ces règles, de se reporter aux dispositions figurant dans le tome 1. Les indications contenues dans les règles de chargement sont à considérer comme des exigences minimales. Le cas échéant, elles doivent être augmentées ou étendues après vérification de l'expéditeur/du chargeur.

D'autres réalisations et arrimages du chargement sont également admis à condition de respecter les dispositions du tome 1.

## Sommaire

Indications pour l'application des Règles de chargement UIC figurant au tome 2

### Chapitre 0 : Fiches d'information

- 0.1 Charge des wagons
- 0.2 Dimensions maximales du chargement
- 0.3 Couverture de marchandises
- 0.4 Marchandises chargées en vrac
- 0.6 Ligatures de type perdu pour l'arrimage du chargement
- 0.7 Arrimages indirects
- 0.8 Frottement, coefficients de frottement
- 0.9 Unités de chargement longues sur deux wagons porteurs à traverse pivotante/pivotante-glissante
- 0.10 Agrès de chargement en bois - Palette

### Chapitre 1 : Métal

- 1.2.2 Paquets de tôles chargés sur intercalaires en bois ligaturés transversalement avec possibilité de glissement
- 1.2.3 Paquets de tôles chargés sur intercalaires en bois disposés longitudinalement avec possibilité de glissement
- 1.2.4 Tôles fortes empilées sans intercalaires (non huilées)
- 1.2.5 Tôles fortes (non huilées et de grande largeur)
- 1.2.6 Tôles fortes (non huilées)
- 1.3.1 Rouleaux de tôle (huilée ou non huilée)
- 1.3.2 Rouleaux de tôle laminée à chaud non huilée
- 1.4.1
- 1.4.2
- 1.4.3
- 1.4.4 Tubes et tuyaux métalliques en piles imbriquées, en appui sur les ranchers
- 1.4.5 Tubes et tuyaux métalliques en piles imbriquées, calés latéralement
- 1.4.6 Tubes et tuyaux métalliques en piles imbriquées chargés sur des wagons spéciaux
- 1.4.7 Tubes/tuyaux métalliques, barres ou profilés polygonaux ligaturés en paquets
- 1.5.1 Essieux montés
- 1.5.2 Chaussons en caoutchouc pour essieux
- 1.5.3 Un ou plusieurs bogies comportant des essieux (chaussons en caoutchouc)
- 1.6.1 Profilés (non huilés)
- 1.6.2 Profilés (non huilés) en étiré
- 1.6.3 Barres en acier et autres profilés (non huilés)
- 1.6.4
- 1.6.5
- 1.6.9 Brames en acier
- 1.7.1 Fers à béton chargés sur un wagon
- 1.8.1 Rails chargés sur un wagon
- 1.8.2 Rails sur deux wagons
- 1.8.3
- 1.8.4 Rails sur deux wagons avec des écarteurs
- 1.8.5
- 1.8.6 Rails sur un wagon chargé en étiré
- 1.9.1 Brames en aluminium
- 1.10.1 Treillis métalliques plats
- 1.10.2 Treillis métalliques en rouleaux
- 1.10.3 Treillis métalliques en paquets et en rouleaux
- 1.10.4 Couronnes de fil machine (tous diamètres) chargées en canon
- 1.10.5 Couronnes de fil machine chargées en roule
- 1.10.6 Couronnes de fil machine chargées en roule sur deux couches
- 1.11.1 Ferrailles
- 1.11.2 Ferrailles lourdes

### Chapitre 2 : Bois

- 2.1 Grumes
- 2.2.1 Bois de sciage à surface rugueuse équarris, liés en paquets
- 2.2.2 Bois de sciage à surface lisse (rabotés, sciés avec scie de précision), équarris, liés en paquets
- 2.4 Bois en bottes
- 2.5 Traverses en bois (en paquets)
- 2.6 Traverses en bois créosotées en paquets
- 2.7 Traverses en bois (non conditionnées)
- 2.8 Copeaux de bois
- 2.9

2.10 Bois laminé collé ou bois massif de construction en paquets

Chapitre 3 : Agriculture

3.1 Tourbe et produits analogues en balles pressées

Chapitre 4 : Papier

4.1.1

4.1.2

4.1.3 Rouleaux de papier et de cellulose, chargés « debout »

4.1.4 Rouleaux de papier et de cellulose, chargés « debout » dans des wagons à parois coulissantes à haute résistance

4.1.5 Rouleaux de papier

4.1.6 Rouleaux de papier chargés "en canon"

4.2.1 Cellulose en balles (en vrac, de même hauteur)

4.2.2 Cellulose en balles (en paquets)

Chapitre 5 : Réserve

Chapitre 6 : Pierres, matériaux de construction

6.1.1 Blocs de pierre (travaillés)

6.1.2 Blocs de pierre (non travaillés)

6.2 Dalles de pierre et de béton sur chevalets en acier, possibilité de glissement (sauf pour les chargements en ILU)

6.3 Traverses en béton chargées dans le sens transversal

Chapitre 7 : Véhicules et engins

7.1 Véhicules et engins sur roues ou sur chenilles, arrimage par cales

7.2 Véhicules et engins sur roues ou sur chenilles, arrimage par amarres

7.3 Véhicules sur roues

7.4 Véhicules sur roues

7.5 Véhicules sur pneumatiques dont la masse ne dépasse pas 2200 kg

7.6 Véhicules sur pneumatiques dont la masse ne dépasse pas 2200 kg (arrimage sur une seule roue)

Chapitre 8 : Bateaux

8.1

8.2

8.3 Bateaux sur remorque

Chapitre 9 : Unités de transport combiné

9.0 Transport combiné - Généralités

9.0.1

9.1 Caisses mobiles (CM)

9.1.1 Caisses mobiles affectées à certains wagons porteurs

9.1.2 Caisses spéciales

9.1.3 Flat

9.1.4 Caisses pour masses lourdes

9.2 Conteneurs (Ct)

9.3 Caisses amovibles (CA)

9.4 Semi-remorques (SR)

9.4.1 Semi-remorques

Chapitre 10 : Fûts

10.1 Fûts

10.2 Fûts chargés en wagons à parois coulissantes

Chapitre 11 : Unités de chargement palettisées

11.1

Chapitre 20 : Tourets de câble

20.1 Tourets de câble chargés "en canon"

20.2 Tourets de câble chargés "en roule"

Chapitre 100/200 : Divers

100.1 Wagons à parois coulissantes à haute résistance et cloisons de séparation verrouillables

100.2 Wagons à parois coulissantes à haute résistance sans lettres caractéristiques ii

100.3 Wagons à ranchers latéraux à haute résistance

## Chapitre 0 : Fiches d'information



## 0.1 Charge des wagons

### Procédure à suivre pour le chargement

Les lignes sont réparties en catégories déterminées à partir de la masse par essieu et de la masse par mètre courant, à savoir : A, B1, B2, C2, C3, C4, D2, D3, D4, E4, E5 sachant que

A = 16,0 t 1 = 5,0 t/m

B = 18,0 t 2 = 6,4 t/m

C = 20,0 t 3 = 7,2 t/m

D = 22,5 t 4 = 8,0 t/m

E = 25,0 t 5 = 8,8 t/m

Exemple de cartouche de masses limites de chargement

	A	B	C2	C3	D2
S	39 t	47 t	55 t	57 t	
120	0,00 t				

- Déterminer la catégorie de ligne admettant la masse limite la plus faible sur l'itinéraire.
- Respecter la masse limite de chargement pour cette catégorie de ligne indiquée sur le wagon.

Exemple de cartouche dérogatoire

Une charge plus élevée est admise sur certain(e)s EF/GI dans la catégorie de lignes et à la vitesse indiquées.

DB, ÖBB SBB, FS	C
100	59 t

### Répartition de la charge

- Répartir le chargement de la fonction la plus homogène possible.

### Charges concentrées

- Respecter les valeurs admissibles

dans le sens longitudinal :

le chargement repose sur le plancher ou sur au moins quatre appuis

le chargement repose sur deux appuis

dans le sens transversal :

Largeur d'appui des charges concentrées

Exemples

En cas d'encadrement simple : 2,0 m min.

	m	t
a - a	0   00	00
b - b	0   00	00
c - c	0   00	00

En cas d'encadrement double : 1,2 m min.

	m	t
a - a	0   00	00
b - b	0   00	00
c - c	0   00	00

Lorsque la marque " " figure seule, les valeurs sont également valables pour le chargement sur deux appuis.

Les marchandises qui, en raison de leur faible surface d'appui, de leur forme ou de leur poids, peuvent endommager le plancher du wagon, doivent être placées sur des cales. Les cales sont nécessaires si la charge agissant sur le plancher du wagon dépasse

- 10 kg/cm<sup>2</sup> pour les wagons portant la marque UIC,
- 5 kg/cm<sup>2</sup> pour les autres wagons.

Pour les véhicules routiers chargés sur wagons plats, une charge de 5000 kg par roue est admissible sans cales.

La sollicitation maximum admissible du plancher par des engins de manutention s'élève

- pour les wagons, à 3000 kg par roue,
- pour les grands conteneurs, à 2760 kg par roue, sachant que l'espace séparant deux surfaces ainsi sollicitées doit être d'au moins 760 mm

## 0.1

### Répartition de la charge sur les essieux ou les bogies et les roues

- Rapport entre les charges des roues d'un même essieu dans le sens transversal : 1,25 : 1 maximum en cas de position asymétrique du centre de gravité du chargement, le rapport entre les charges des roues doit être calculé conformément au tome 1, numéro 3.3.
- Rapport entre les charges d'essieux/de bogies dans le sens longitudinal
  - en cas de wagons à essieux : 2 : 1 maximum,
  - en cas de wagons à bogies : 3 : 1 maximum,

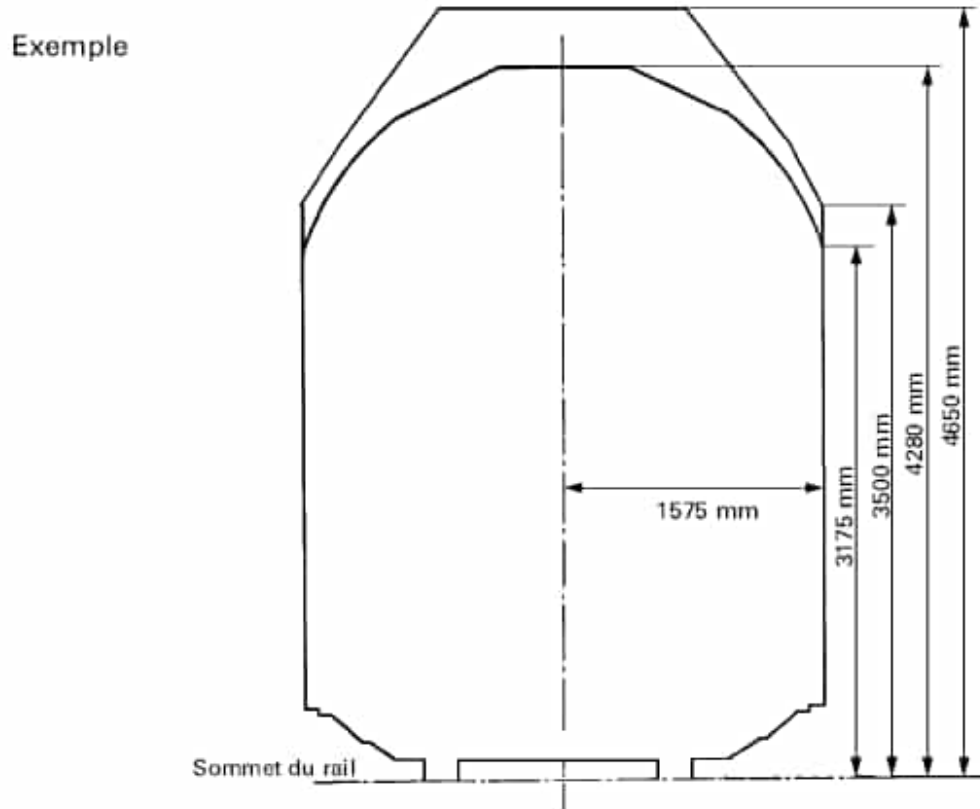
La masse maximale admissible par essieu ne doit pas être dépassée.

## 0.2 Dimensions maximales du chargement

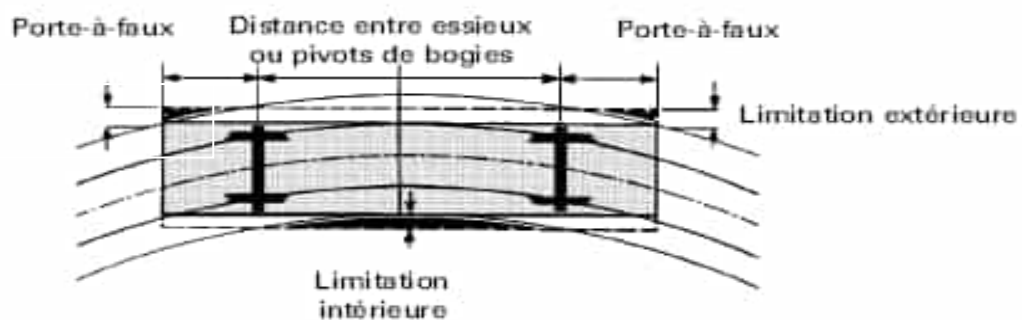
### Largeur et hauteur

Déterminer le gabarit de chargement le plus réduit concerné de l'itinéraire à parcourir  
(cf. Règles de chargement, tome 1, tableaux 1)

Gabarits de chargement



Déterminer la limitation de la largeur de chargement imposée par l'empattement des essieux et par le porte-à-faux du chargement lors du franchissement des courbes (dans le tome 1, tableaux 2 des Règles de chargement)



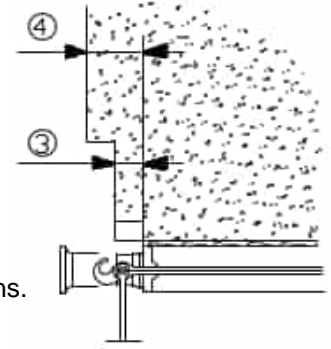
Vérifier le respect du gabarit de chargement sur voie en alignement et en palier (en effectuant les mesures à partir du sommet du rail).

## 0.2

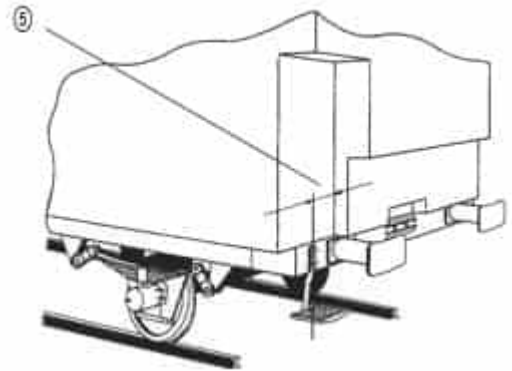
### Longueur du chargement

- Respecter la longueur de chargement inscrite sur le wagon  
(par exemple :  $\overbrace{\hspace{1.5cm}}^{12\text{ m}}$ )
- La traverse de tête peut être dépassée de :
  - 21 cm au maximum jusqu'à une hauteur de 2 m au-dessus du sommet du rail
  - 41 cm au maximum au-delà d'une hauteur de 2 m au-dessus du sommet du rail

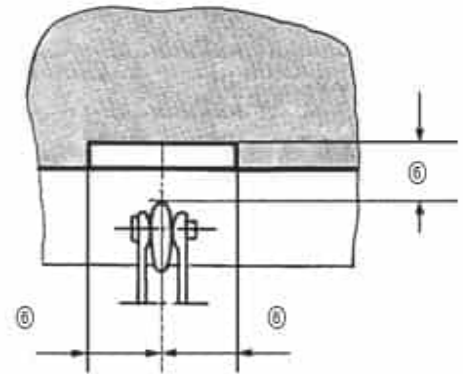
sachant que ces hauteurs sont mesurées à partir du plan de fixation des tampons.



sous réserve du respect d'un espace au-dessus du marchepied d'extrémité mesuré au niveau du plan de fixation des tampons, 20 cm à partir du milieu du marchepied jusqu'à une hauteur de 2 m.



d'un espace de 20 cm mesuré à partir du crochet de traction de part et d'autre de l'axe et au-dessus.

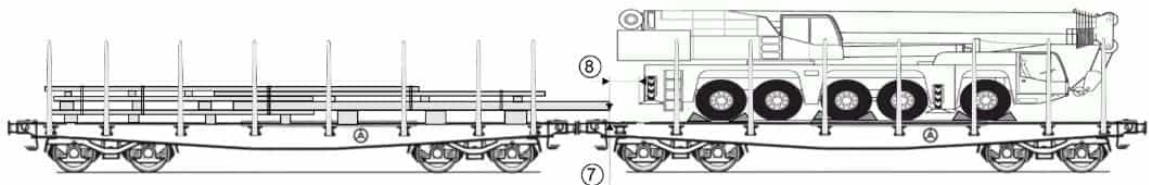


- Sur les wagons à amortisseurs de chocs, garder, en outre, libres les surfaces marquées de bandes noires et jaunes.

Si le chargement déborde les cotes limites prescrites, ajouter un wagon de sûreté :

Espace libre vertical entre le chargement et le wagon de sûreté doit être de 10 cm minimum,

En cas de chargement du wagon de sûreté, la distance longitudinale entre les chargements respectifs doit être de 35 cm minimum.



## 0.3 Couverture de marchandises

### Marchandise

Les marchandises sont recouvertes

- afin d'assurer une protection contre les intempéries,
- afin d'éviter le soulèvement par le vent (par ex. marchandises à granulométrie fine telles que copeaux de bois, graviers),
- conformément au RID (Règlement concernant le transport international ferroviaire des marchandises dangereuses).

### Wagons

Wagons à parois fixes, à ranchers ou à bords

### Matériau de recouvrement

**Bâches** (caractéristiques conformes à la fiche UIC 806).

**Bâches à usage unique** (caractéristiques conformes au tome 1, numéro 6.1.2)

Elles doivent être

protégées si elles reposent sur des arêtes vives,  
tendues de façon à éviter la formation de poches d'eau,  
disposées de façon à laisser apparentes les inscriptions de la bâche et du wagon (EF et numéro),  
ni fixées à des pièces mobiles du wagon, ni clouées,

tendues au moyen d'amarres indirectes (afin d'éviter le flottement ou le gonflement)

- o tendues au moyen d'amarres non  
aux anneaux ou crochets du wagon,
- o les amarres sont à 1 m environ les unes des autres,

si plusieurs bâches sont disposées en se chevauchant (chevauchement non admis avec les bâches à usage unique) sur un même wagon,

- o elles sont fixées au moyen d'amarres tendues en oblique,
- o
- o

être remplacée par une amarre cerclant la totalité de la bâche.

En outre, les bâches à usage unique doivent être assurées par un arrimage indirect tous les 2 m environ par analogie au point .

**Grillage** (par exemple du type utilisé pour les volailles)

Largeur des mailles : maximum 100 mm

### Filet en matériau synthétique

Filet en matériau synthétique largeur des mailles environ 30 mm (résistance à la rupture<sup>1)</sup> dans le sens longitudinal : 39 daN min. et transversal 48 daN min.)

Le matériau de recouvrement est fixé tous les 2 m environ,

au moins par deux amarres à chaque extrémité du wagon ou selon .

Toutes les amarres sont nouées au filet lui-même **ou**

- o tendues transversalement par-dessus le filet ou
- o le filet est tendu et accroché solidement aux crochets du wagon (des crochets existent, par exemple, sur les wagons Eaos).

**Film en matériau synthétique** (uniquement pour les unités de chargement séparées)

Les films ou housses thermo-rétractés ou étirés (pour les marchandises palettisées, le film doit envelopper les pieds des palettes) doivent résister aux sollicitations mécaniques et climatiques du transport ferroviaire. Si nécessaire, il faut également assurer que les films résistent aux sollicitations biologiques (micro-

Fixation du film : tous les 1 m environ.

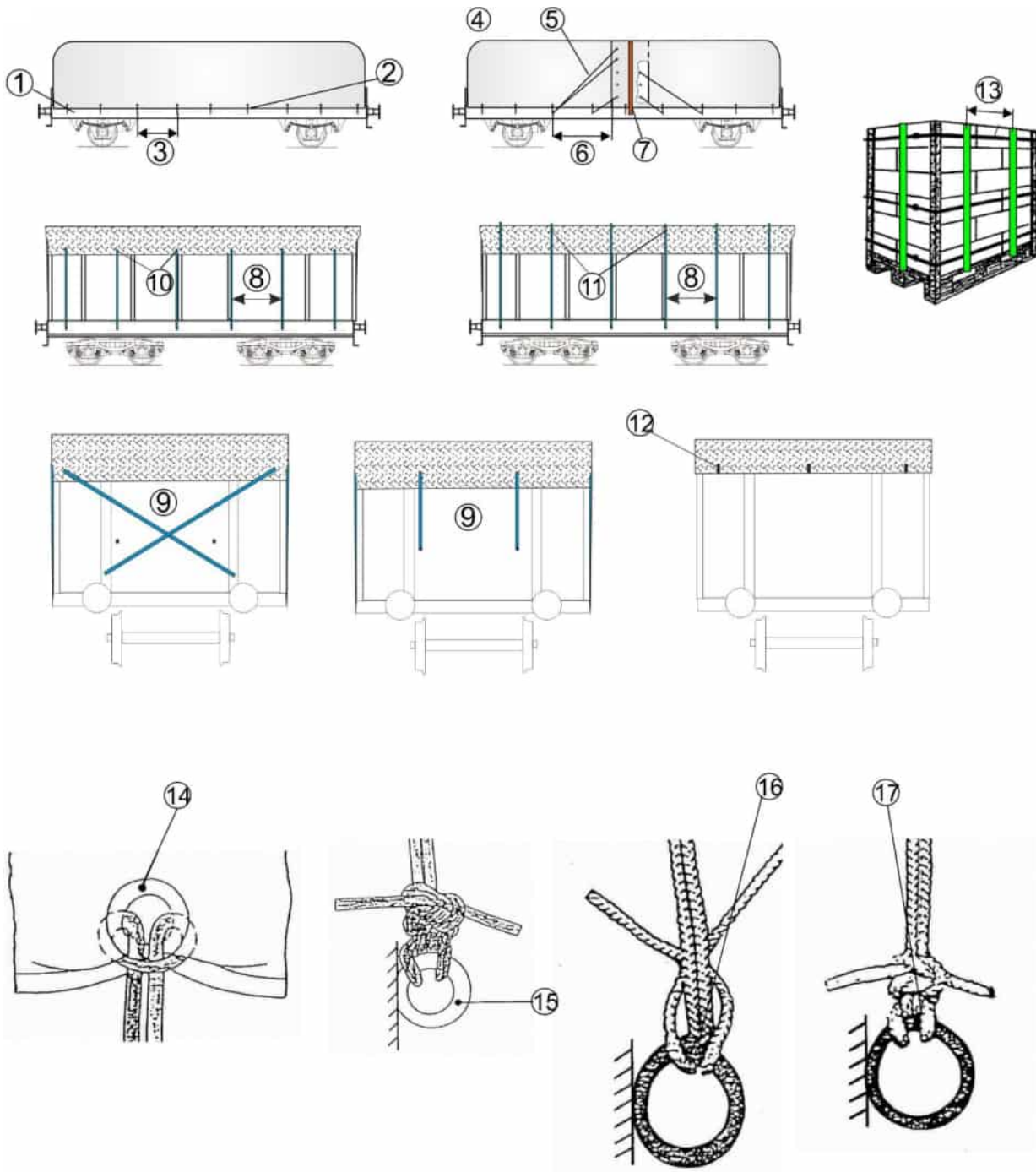
<sup>1)</sup> Test de résistance à effectuer sur un échantillon de 10 cm de largeur comportant 3 fils.

### 0.3

#### Arrimage

- Amarres non métalliques pour les bâches y compris à usage unique, résistance à la rupture<sup>2)</sup> : environ 500 daN,
- pour les filets, amarres non métalliques (résistance à la rupture<sup>2)</sup> d'environ 50 daN),
- le grillage peut également être fixé avec du fil d'acier.

#### Fixation des amarres



2)

mage équipés.

## 0.4 Marchandises chargées en vrac

### Wagons

Wagons à parois fixes, conteneurs, caisses mobiles ou caisses amovibles

### Mode de chargement

Marchandise en vrac, répartie de façon homogène et compacte sur la totalité de la surface de chargement.

**-dessous du niveau**

**supérieur de la paroi latérale,**

y compris au centre du wagon

Marchandises susceptibles de tomber du wagon en raison des

pendant la marche du wagon, par ex. ferrailles Shredder, pièces moulées, mitrilles de fonte, copeaux de tournage, copeaux de rabotage, chutes de profilés métalliques, chutes de tubes, pièces de machines, rondins jusqu'à 10 cm de diamètre.

**latérales,**

y compris au centre du wagon

Ferrailles pressées (en paquets), autos non pressées ou aplaties par pressage

**Marchandises recouvertes sur la totalité de leur surface**

Pièces de carrosserie, rognures, ferrailles, balles de journaux

Matériau de recouvrement : grillages ou filets en matière synthétique (veiller à ce que les dimensions des mailles correspondent aux dimensions du chargement).

Marchandises pulvérulentes telles que fines, sable, sciure de bois.

Matériau de recouvrement : bâche.

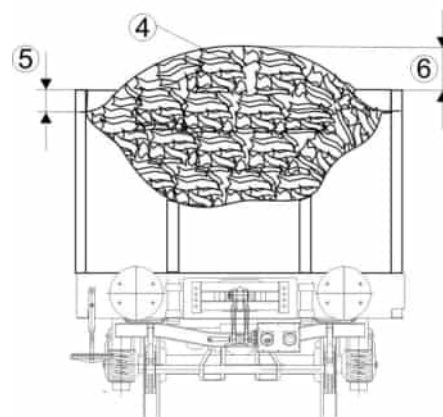
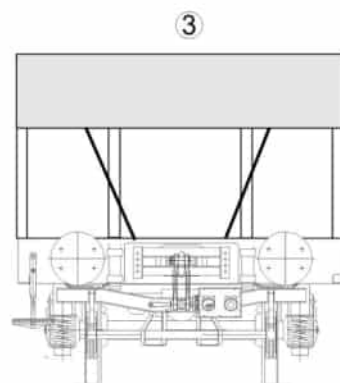
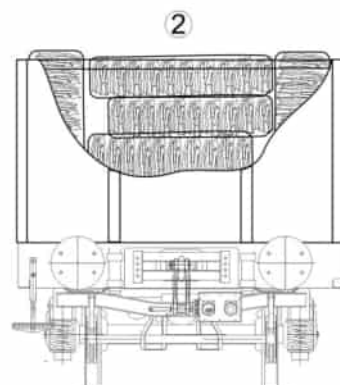
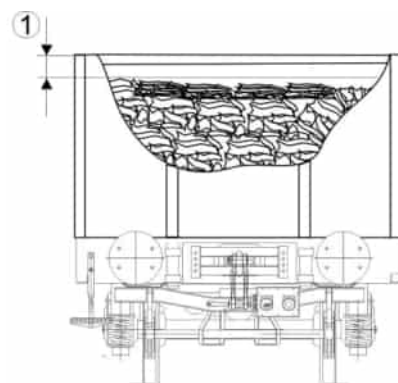
**Chargement avec dôme**

Marchandises par le vent pendant la marche, par ex. gravier, coke, tubercules, pommes.

environ 15 cm en-dessous du bord supérieur des parois latérales.

### Matériau de recouvrement et fixation

Voir fiche d'information 0.3.



## 0.6 Ligatures de type perdu pour l'arrimage du chargement

### Principes de base

- Sangles d'arrimage en fibres synthétiques, EN 12195-2 : dans sa version en vigueur
- Fil de fer recuit

### Caractéristiques

#### Sangles d'arrimage en fibres synthétiques

Sangles tissées en textile (conformes à la norme) OU

Sangles d'arrimage de chargement composées de fils continus parallèles en polyester de marque entourées par une masse thermoplastique en haut polymère (plage de fonctionnement : -25 °C à +70 °C) avec éléments de fixation, par ex. dispositifs de retenue de

Les ligatures, y compris les éléments liants, doivent présenter une résistance à la rupture<sup>1)</sup> en traction droite min. :

- de 1000 daN pour les arrimages indirects et pour la liaison de ranchers situés face à face et
- pour les arrimages directs, par 1000 kg de chargement à arrimer, de:

3200 daN

1000 daN

L'extension maximale admissible est de 7% à mi-résistance à la rupture (Lashing Capacity « LC »).

Lors de l'essai de chargement cyclique, la sangle ne doit pas glisser du dispositif de retenue de tension.

Il est recommandé d'indiquer le fabricant et, le cas échéant, le code de traçabilité ainsi que la résistance à la rupture en traction droite, élément de fixation compris.

Les sangles utilisées pour des arrimages directs ne doivent pas en principe être vrillées, à moins de présenter une torsion jusqu'à 90° qui peut résulter du positionnement de la sangle et/ou des points d'arrimage.

Les sangles utilisées pour les arrimages indirects et les ligaturages en unités peuvent être tendus avec torsion.

La somme des torsions d'une sangle peut correspondre à trois torsions de 360°. La torsion peut se situer également dans les zones de la sangle qui reposent sur le chargement, par ex. sur la courbe d'une pile de grumes ou au-dessus d'un tube chargé en imbriqué.

Dans les zones correspondant à des arêtes, par exemple sur les paquets de bois scié, les longerons, les bords,

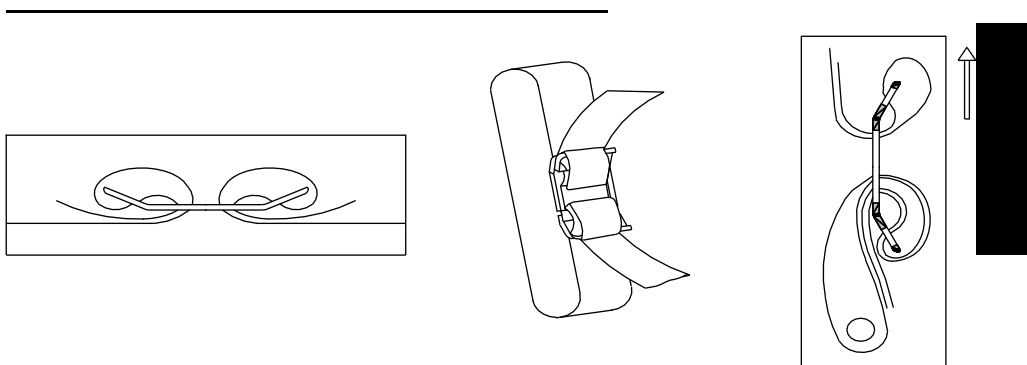


Figure 1 Boucle de retenue de tension

### Application optimale

Protéger par les moyens adéquats les ligatures contre l'usure due au frottement contre des arêtes vives.

1)



## 0.6

### Ligaturage en unités

1. Entourer la marchandise avec la ligature.
2. Enfiler la sangle dans la boucle de retenue de tension (figure 1).
- 3.

### Arrimage direct

1. Passer le lacet à travers/autour des points d'amarrage du wagon et autour du chargement.
2. Enfiler la sangle dans la boucle de retenue de tension.
- 3.

### Arrimage indirect

1. d'amarrage  
du wagon (figure 2).
2. Passer les ligatures au-dessus du chargement et à travers/autour des points d'amarrage du wagon.
3. Enfiler la sangle dans la boucle de retenue de tension.
4. Pré-tension (300 daN minimum) à l'aide d'un tendeur amovible.

### Contrôle de qualité

En analogie à EN 12195-2 :

Certificat des essais en traction droite, élément de fixation compris.

#### Fil de fer recuit

St 37 (nouvelle St 235 EN 10027)

Fil de fer [mm]	Force de rupture 1 fil R <sub>m</sub> [daN]	Force de rupture 2 fils R <sub>m</sub> [daN]	Force de rupture 4 fils R <sub>m</sub> [daN]	Section du fil A [mm <sup>2</sup> ]
4	456,12	912,24	1824,49	12,57
5	712,69	1425,38	2850,76	19,63
6	1026,27	2052,55	4105,09	28,27
8	1824,49	3648,97	7297,94	50,27
10	2850,76	5701,52	11403,04	78,54

## 0.7 Arrimages indirects

### Objet

En cas d'arrimage indirect, le chargement est "pressé" contre la surface de chargement au moyen d'amarres ce qui :

- améliore la stabilité du chargement et/ou,
- accroît l'effort d'application exercé sur le chargement et limite son déplacement longitudinal.

### Marchandise

Marchandises individuelles (telles que les caisses), objets liés en unités de chargement (tels que les paquets, les balles) et marchandises empilées pouvant être pressées de façon suffisamment forte contre la surface de chargement au moyen d'amarres.

### Wagons

Wagons avec dispositifs d'arrimage indirect intégrés ou wagons avec éléments de fixation (par ex.

### Arrimage

- les amarres métalliques ne conviennent que de façon restreinte, compte tenu de leur faible
- elles doivent être munies d'un tendeur intégré ou amovible,
- effort de rupture<sup>1)</sup> (éléments de liaison compris) en traction droite de 1000 daN à 4000 daN, avec une pré-tension de 300 daN au minimum, selon le poids, la longueur, la nature de la surface des
- sur les arêtes vives, protection des sangles par des éléments intercalés, comme par exemple des coins de protection ou des flexibles en caoutchouc.

Les boucles et fermetures des sangles d'arrimage doivent être adaptées au type de sangle utilisée, afin de conserver les qualités fonctionnelles et de résistance.

Dans toute la mesure du possible, les amarres doivent être appliquées :

- à l'aide de crochets.

ages inopinés.

Point d'arrimage et triangle doivent du fait de de de  
à éviter un décrochage inopiné.

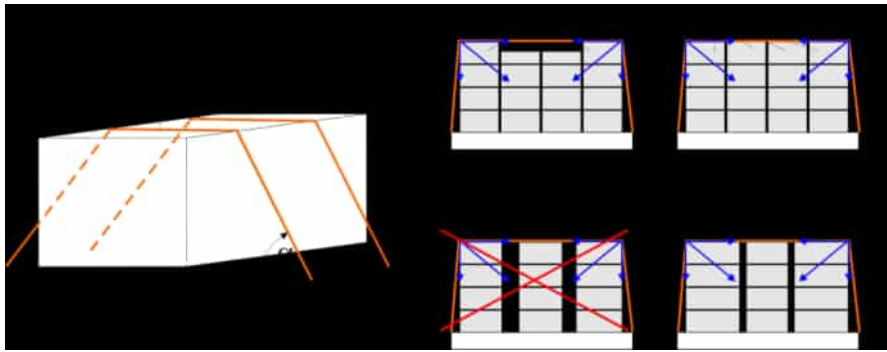


de rupture doit être compensée par le choix d'amarres adéquates de résistance supérieure.

Les facteurs suivants sont déterminants pour la pré-tension d'une amarre :

- l'effort de pré-tension
- l'angle d'arrimage (mesuré entre la surface de chargement et l'amarre). Plus l'angle d'amarrage est faible, plus l'effort de pré-tension de l'amarre doit être élevé afin d'obtenir la même pression de contact. L'angle d'arrimage doit être de 35° au moins.

1)



Sur les arêtes vives, les amarres doivent être protégées par des éléments intercalés, comme par exemple des coins de protection ou des flexibles en caoutchouc. Pour les marchandises à surface lisse, il convient d'utiliser, outre l'arrimage indirect, des intercalaires constitués d'un matériau approprié augmentant le coefficient de frottement.

Les arrimages indirects ne peuvent protéger contre le déplacement que les éléments du chargement suffisamment pressés contre la surface de chargement par les amarres. Le chargement ne doit pas être endommagé par les amarres.

### Fixation des amarres sur le wagon

- le wagon.
- que pour l'arrimage indirect de marchandises dont la masse unitaire ne dépasse pas 4 t.
- Les crochets ou les anneaux de fixation sur les ranchers ne peuvent être utilisés que si les ranchers sont assurés contre le soulèvement.
- En l'absence de points d'amarrage aux endroits convenables, l'arrimage des marchandises peut être réalisé en utilisant les organes adéquats du wagon. Cependant, il est interdit d'attacher les amarres à des éléments d'organes de roulement ou de la suspension ainsi qu'aux bogies, portesignaux, dispositifs de fermeture des portes, mains courantes, marchepieds, etc. Les amarres ne doivent pas non plus former de boucles autour des organes de choc, de traction ou de freinage etc. et ne doivent pas passer sous le châssis.

### Exécution

Dans toute la mesure du possible, l'amarre doit être accrochée au wagon par l'intermédiaire -dessus du chargement (surtension) et elle est tendue par l'élément de serrage (par ex. cliquet, levier).

Les ligatures peuvent être tendues avec torsion. La somme des torsions d'une sangle peut correspondre à trois torsions de 360°.

La torsion peut se situer également dans les zones de la sangle qui reposent sur le chargement, par ex. sur la courbe d'une pile de grumes ou au-dessus d'un tube chargé en imbriqué. Dans les zones correspondant à des arêtes, par ex. sur les paquets de bois scié, les longerons, les bords, ..., aucune torsion de la sangle n'est autorisée.

Les extrémités libres des amarres doivent être assurées et ne pas pendre librement.

Chaque unité de chargement requiert au moins deux arrimages indirects, disposés à environ 50 cm des extrémités du chargement. Les exceptions à cette règle sont précisées dans les méthodes et exemples de chargement du tome 2.

Les arrimages indirects ne peuvent protéger contre le déplacement que les éléments du chargement qui sont pressés de façon suffisamment forte contre la surface de chargement par les amarres.

Les espaces vides annulent l'effet de l'arrimage indirect car les amarres tirent les différents éléments du chargement vers le milieu du wagon au lieu de les presser contre la surface de chargement.

Utilisation des arrimages indirects pour les marchandises :

- à surface lisse, uniquement en combinaison avec des intercalaires et intercalaires de fond constitués d'un matériau augmentant le coefficient de frottement ;
- à surface sensible, uniquement en combinaison avec des éléments intercalés, comme par exemple du carton, des flexibles en caoutchouc ou des coins de protection, etc.

### Bases

EN 12 195-  
EN 12 195-  
EN 12 195-  
EN 12 195-

Le renvoi à la norme correspondante se réfère à la version en vigueur.

## 0.8 Frottement, coefficients de frottement

### Introduction

Les efforts de frottement qui agissent entre la surface de chargement et le chargement ainsi qu'entre des chargements empilés les uns sur les autres ou en cas d'utilisation de matériaux antidérapants sont extrêmement importants pour l'arrimage des chargements car ils influencent directement la conception des

déterminer des coefficients de frottement stables de matériaux ou de couples frottants caractéristiques des chargements et de l'arrimage des marchandises transportées en véhicules.

### Frottement

Le frottement est l'interaction des surfaces de corps en contact (par ex. surface de chargement, chargements, intercalaires antidérapants) qui empêche ou entrave le mouvement de ces corps l'un par rapport à l'autre.

En raison des effets exercés par la dynamique de marche, c'est exclusivement le glissement de frottement qui est pris en considération pour l'arrimage des chargements transportés par chemin de fer.

### Frottement de glissement

Le frottement de glissement  $F_{GL} = \mu_{GL} * F_N$  est toujours inférieur à l'adhérence ( $F_H$ ).

- le paramètre déterminant pour évaluer l'arrimage de la marchandise est exclusivement le coefficient de frottement de glissement  $\mu_{GL}$  calculé, pour le couple frottant, entre le chargement et la surface de chargement ou entre les chargements eux-mêmes,
- le coefficient de glissement de frottement est appelé valeur de frottement ou coefficient de frottement  $\mu$ .

Ci-dessous une énumération non exhaustive des coefficients de frottement de glissement par rapport aux paires de matériaux

Matériaux	sec	humide	graisseux
Bois / bois	0,20 0,50	0,20 0,25	0,05 0,15
Métal / bois	0,20 0,50	0,20 0,25	0,02 0,10
Métal / métal	0,10 0,25	0,10 0,20	0,01 0,10
Béton / bois	0,30 0,60	0,30 0,50	0,10 0,20

Institut Fraunhofer)

Matériaux	sec	humide	graisseux
Produits en béton			
Cloison préfabriquée / bois usagé	0,50	0,50	
Cloison préfabriquée / bois neuf	0,40	0,40	
Cloison préfabriquée / cloison préfabriquée	0,55	0,55	
Cadre en acier / surface de chargement en bois	0,40	0,40	
Poutre en bois / surface de chargement en bois	0,50	0,50	
Produits en papier			
Papier / papier	0,40		
Rouleaux de papier emballés / sol antidérapant	0,30		
Rouleaux de papier non emballés / sol antidérapant	0,25		
Rouleaux de papier emballés / surface de chargement en planches	0,40		
Rouleaux de papier non emballés / surface de chargement en planches	0,45		
Rouleaux de papier emballés / sol métallique	0,30		
Rouleaux de papier non emballés / sol métallique	0,30		
Rouleaux de papier emballés / matériau synthétique	0,25		
Rouleaux de papier non emballés / matériau synthétique	0,15		

Tableau des coefficients de

Marchandise emballée avec du film	0,20	0,50
Emballages en carton	0,20	0,50
Palette en bois / plancher antidérapant	0,30	0,35
Palette en matériau synthétique / plancher antidérapant	0,20	0,25
Pneumatiques en caoutchouc / surface de chargement en acier		
Secs / surface propre	0,40	0,45
Sales / surface sèche	0,30	
Sales / surface humide	0,10	0,20

### Possibilités de déterminer le coefficient de frottement

La norme EN 12195-1, édition 01.2011, décrit en son appendice B une procédure pratique de détermination du coefficient de frottement.

### Marquage d'emballage augmentant le coefficient de frottement

Le marquage est réalisé à l'aide d'un pictogramme représentant une flèche dont la pointe est dirigée vers la surface de contact à coefficient de frottement augmenté.



### Mesures destinées à augmenter le coefficient de frottement

Il convient, lors de l'utilisation de matériaux antidérapants, de choisir la solution la meilleure sur le plan technique pour obtenir le coefficient de frottement le plus élevé possible, dans l'idéal  $\mu \geq 0,7$ .

Il faut alors prendre en compte le coefficient de frottement effectivement obtenu dans chaque cas particulier

Le dimensionnement des matériaux utilisés varie en fonction du poids de la charge. La résistance à exiger du matériau augmentant le coefficient de frottement doit être adaptée aux masses à assurer.

Matériaux antidérapants	Comportement à la déformation et aux charges concentrées	Sollicitation en pression
Tapis antidérapants (ARM) avec espaces creux	Après application pendant 24h  15155, poids total de 1000 kg, on ne doit relever aucune déformation rémanente affectant le fonctionnement.	En cas de pression élevée, les ARM libre ont tendance à se raidir. Ainsi la valeur $\mu$ peut chuter fortement. Respecter les instructions du fabricant.
Tapis antidérapants en matériau plein		Respecter les instructions du fabricant (si matériau plein PUR non supérieur à 80 N/mm <sup>2</sup> )
Matériaux fibreux à revêtement antidérapant (feutre)	Si la charge est localisée et lourde, des déformations ou des marques de compression sont possibles,  effet positif et empêcher encore davantage le chargement de glisser.	Respecter les instructions du fabricant
Carton plein à revêtement antidérapant	  et des marques de compression. Si la charge est localisée et lourde, des déformations ou des marques de compression sont possibles,  effet positif et empêcher encore davantage le chargement de glisser.	Respecter les instructions du fabricant
Carton ou carton ondulé plein à revêtement antidérapant, avec à support en matière synthétique		Respecter les instructions du fabricant
Matière tissée antidérapante sur les deux faces	Dans les plages de température et fabricant, on ne doit pas pouvoir constater de déformation rémanente significative.	En cas de pression superficielle élevée, les tapis (ARM) fortement alvéolés ont tendance à se raidir. Dans ce cas, la valeur de $\mu$ peut chuter fortement. Respecter les instructions du fabricant.
Textiles produits tissés antidérapants sur les deux faces	Si la charge est localisée et lourde, des déformations sont possibles. Normalement, on ne doit pratiquement pas relever de marques de compression en raison	connues, Respecter les instructions du fabricant.

Source : Directives VDI, VDI 2700, Feuille 15, arrimage des chargements sur véhicules routiers, matériaux antidérapants (mai 2009)

## 0.9 Unités de chargement longues sur deux wagons porteurs à traverse pivotante/pivotante-glissante

### Chargement

Chargements autoporteurs longs qui doivent, en raison de leur longueur ou de leur poids, être chargés sur plusieurs wagons munis de deux traverses pivotante-pivotante glissante.

Chargements avec un profilé étroit qui pourrait à cause des sollicitations survenant au cours du transport, poutrelles en une seule unité de chargement

### Moyens de chargement

Traverse pivotante fixant le chargement sur le porteur,

Traverse pivotante/glissante permettant le déplacement longitudinal entre le chargement et le wagon lors du passage en courbes et les mouvements longitudinaux de l'organe de traction et de choc.

Les traverses pivotante et pivotante/glissante sont en général munies de traverses de chargement (ranchers, haussettes, parois d'about, ou semelles).

Avant le chargement, il est nécessaire de vérifier la possibilité du pivotement libre de la traverse pivotante-traverse pivotante/glissante.

### Wagons

- deux wagons porteurs plats de même type
  - avec des traverses pivotantes fixes intégrées, **ou**
  - avec des traverses pivotante-pivotante/glissante amovibles
- le cas échéant en utilisant un wagon intermédiaire (wagon plat à haussettes et à ranchers rabattus ou amovibles), **ou**
- des wagons de sûreté (wagons plats à haussettes et à ranchers rabattus ou amovibles) ;
- un wagon articulé avec traverses pivotantes fixes intégrées.

### Mode de chargement

Les traverses pivotante-pivotante/glissante sont à placer au-dessus de l'axe longitudinal des wagons porteurs, autant que possible de façon centrée dans une plage de  $\pm 1$  m ; en cas de chargement excentré, il est nécessaire de respecter la capacité de charge admissible du wagon.

Les traverses pivotante-pivotante/glissante amovibles doivent être arrimées conformément aux sollicitations rencontrées.

### Chargement

- effectué avec le centre de gravité au-dessus de l'axe longitudinal des wagons et entre les traverses pivotantes,
- doit dépasser les traverses pivotantes d'au moins 1 m. En ce qui concerne certaines unités de chargement, il est nécessaire de respecter des distances de chargement ne puisse pas glisser en dehors des traverses pivotantes.
- du point de vue des vibrations, le respect du rapport de:  $n_i : n_a = 2,67:1$  est optimal,
- en cas de wagons couplés avec deux traverses pivotantes intégrées sans traverse pivotante glissante, le chargement est arrimé sur une traverse pivotante avec la possibilité des mouvements longitudinaux sur la seconde traverse.

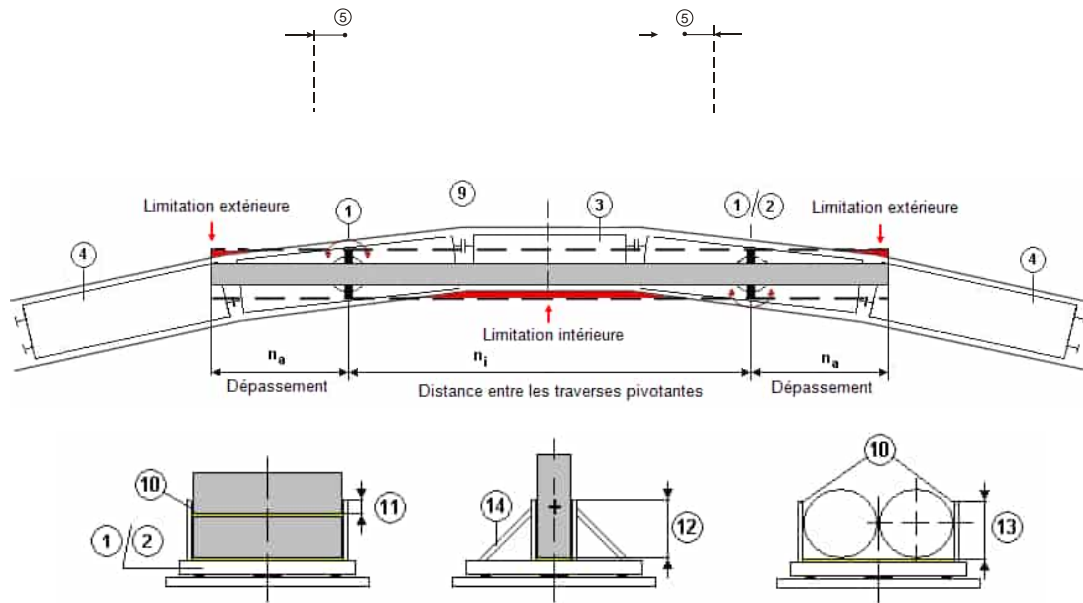
Chargement avec wagons de sûreté

- Si les unités de chargement dépassent les traverses de tête des wagons porteurs et les mesures selon le point 4.2 du tome 1 ne sont pas respectées, il est nécessaire d'utiliser des wagons de sûreté pour les marchandises conformément aux prescriptions.

Dans ce cas, l'entreprise ferroviaire expéditrice détermine les distances minimales

- entre les chargements horizontalement,
- entre le chargement et le wagon intermédiaire / wagon de sûreté verticalement.

Le respect du gabarit de chargement et la limitation de la largeur des unités de chargement doivent être vérifiés.



## Arrimage

Le chargement est en principe assuré seulement sur les deux traverses pivotantes.

- dans le sens longitudinal du wagon  
en cas de deux traverses pivotantes intégrées : arrimé sur une traverse pivotante avec la

arrimé sur les deux traverses en cas de traverses pivotante-pivotante/glissante :

- dans le sens transversal du wagon  
contre les déplacements et les renversements dans le sens transversal par des ranchers ou des bords des traverses pivotante-pivotante/glissante si :

le chargement est en contact direct avec les ranchers ou bords,

hauteur effective des ranchers ou des bords

doit être 10 cm, au minimum,

en ce qui concerne des unités de chargement susceptibles de basculer au minimum à la hauteur de leur centre de gravité,

en ce qui concerne des unités de chargement susceptibles de rouler, au minimum à la moitié de leur diamètre.

appropriées, comme par exemple par des constructions auxiliaires, matériaux augmentant le coefficient de frottement, arrimages indirects, etc.

bosse.

Les unités de chargement sont à accoupler de telle sorte que les tampons se touchent légèrement.

Les trains qui comportent de telles unités de chargement ne doivent pas être poussés.

autres wagons (wagons porteurs ainsi que wagons intermédiaires et de sûreté)

## Indications complémentaires

Ces transports sont des transports exceptionnels.

Pour la charge des wagons, les dimensions maximales du chargement et les arrimages indirects,



## 0.10 Agrès de chargement en bois - Palette

### Finalité

conditionnement de la marchandise et permet une manutention rationnelle, en particulier lors des opérations de chargement pour les marchandises. Elle fait partie du mode utilisé, y compris par fer.

La palettisation du chargement permet

élévateurs.

avec des chariots

La marchandise doit être fixée à la palette de manière que les deux composantes forment une seule

chargement sur la palette de manière à empêcher tout déplacement sur celle-ci.

### Marchandise

Marchandises empilées ou marchandises lourdes individualisées de masse maximum admissible ligatures.

### Wagons

### Palette en bois

Les palettes utilisées pour le transport sont soit à usage unique ou réutilisables.

Les **palettes à usage unique** sont utilisées pour un seul processus de livraison allant du fabricant

elles sont généralement éliminées par le destinataire ; leurs caractéristiques techniques, en particulier leur résistance, ne sont pas garanties.

Les **palettes réutilisables**, plus stables et plus durables que les palettes à usage unique, sont destinées à un usage répété ; leur fabrication répond toujours à un standard rigoureux. Ces palettes sont échangeables et réparables ; elles sont toujours préhensibles par un chariot élév

de palettes et portent la marque reconnue de ce pool. Il existe plusieurs pools de palettes. Les utilisateurs doivent avoir accès aux normes régissant la production des différents types de palettes.

\_\_\_\_\_ ;  
- Dimensions 800 mm x 1200 mm,

- Résistance - charges maximum autorisées :

1500 kg, si la charge se répartie également sur la surface de la palette ;

4000 kg, si elle se trouve sur une surface plane, horizontale et rigide et que la charge est en contact avec la totalité de la surface horizontale.

Les paramètres

garantis et leur qualité contrôlée au préalable par un organisme de contrôle reconnu par le

de contrôle

placée sur un dé médian du côté large.

## 0.10

### Consignes applicables à une palette homologuée UIC (Source Fiche UIC 435-2/IRS 40435-2)

Agrès de chargement EUR en bois, 1200 x 800 mm Nomenclature des pièces et tolérances

N° pièce	Nombre de pièces	Désignation des pièces	Cotes nominales (mm) L x l x H	L	Tolérances (mm) I	H
1	2	Planche de bordure de fond	1200 x 100 x 22	+3 / -0	+3 / -3	+2 / -0
2	2	Planche de bordure du haut	1200 x 145 x 22	+3 / -0	+5 / -3	+2 / -0
3	1	Planche médiane de fond	1200 x 145 x 22	+3 / -0	+5 / -3	+2 / -0
4	3	Planche transversale	800 x 145 x 22	+3 / -0	+5 / -3	+3 / -0
5	1	Planche médiane du haut	1200 x 145 x 22	+3 / -0	+5 / -3	+2 / -0
6	2	Planche intérieure du haut	1200 x 100 x 22	+3 / -0	+3 / -3	+2 / -0
7	6	Dé	145 x 100 x 78	+5 / -3	+3 / -3	+2 / -0
8	3	Dé	145 x 145 x 78	+5 / -3	+5 / -3	+1 / -1
9	27	Pointe convexe	4,2 x 70	*	*	*
10	27	Vis anti-fissure	5,2 x 70	*	*	*
11	24	Piton convexe	4,2 x 38	*	*	*
12	24		2,8 x 56	*	*	*
13	24	Clou pour machine	2,5 x 60	*	*	*
14	24	Attache	2,2 x 14 x 53	*	*	*
15	27	Piton convexe	4,2 x 90	*	*	*
16	27	Vis anti-fissure	5,2 x 90	*	*	*

: \* voir fiche UIC 435-2 (IRS 40435-2)

#### Palettes réutilisables admissibles :

##### A) Palette UIC

-2 (IRS 40435-2).

la palette UIC/EUR définie dans la fiche UIC 435-2 (IRS

40435-2).

Celle-ci se distingue par les caractéristiques suivantes :

- sur le dé angulaire gauche : la marque UIC protégée,
- sur les deux dés du milieu sur le côté de 1200 mm de longueur : les marques liées aux obligations de traitement thermique phytosanitaire imposées par les autorités (ISPM 15), sachant que ces marques
- sur le dé angulaire droit : la marque protégée EUR dans un ovale.

Les palettes réutilisables sont produites seulement par des fabricants agréés ou remises en état uniquement par des réparateurs agréés. Leurs paramètres techniques fondamentaux ont été contrôlés par des organismes de contrôle indépendants des fabricants et réparateurs.

##### B) Autres palettes réutilisables

A construction identique, d'autres palettes que la palette UIC peuvent aussi être utilisées et être acceptées par l'UIC et/ou les EF organisées au sein de l'UIC.

La définition de ces autres palettes réutilisables acceptées par l'UIC et/ou les EF organisées en son sein, se trouve dans la version en vigueur de la norme EN 13698-1.

Les conditions de production et d'agrément des palettes réutilisables autres que la palette UIC sont à clarifier dans chaque cas auprès du concédant de la licence.

#### Références

Fiche UIC 435-2 (IRS 40435-2) Norme qualitative pour un agrès de chargement EUR en bois (EUR-1)

EN 13698-1 Spécification de produit pour les palettes

La norme référencée renvoie toujours à la version en vigueur.

## Chapitre 1 : Métal

## 1.2.2 Paquets de tôles chargés sur intercalaires en bois ligaturés transversalement avec possibilité de glissement

Wagons isolés et groupe de wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagon à amortisseurs de chocs à longue course

### Marchandise

Paquets de tôles ligaturés transversalement sur intercalaires en bois avec rainures.

Hauteur des paquets

- 75 cm max. avec protection des tranches en U ou emballage fermé en tôle,
- 50 cm max sans protection des tranches ni emballage.

Paquets ligaturés transversalement par feuillards (effort min. de rupture<sup>1)</sup>)

matière synthétique uniquement en présence de protection des tranches.

sont à compenser par des ligatures supplémentaires des piles .

### Wagons

Wagons avec plancher en bois.

### Mode de chargement

Paquets de même longueur et de même largeur en six couches maximum et hauteur de pile de 1,25 m, toutefois la hauteur du paquet ne doit être supérieure à sa largeur.

tenant compte de ). La différence de hauteur entre piles contigües doit toujours être inférieure à la : intercalaires ou emballages antidérapants.

Paquets isolés de dimensions réduites placés en couche supérieure.

Piles sur patins en panneaux de fibres dures, la face rugueuse tournée vers le plancher. Le nombre, la largeur et

chargement ne touchent pas le plancher du wagon (au moins trois intercalaires répartis régulièrement sous la pile, largeur min. 15 cm).

Espace libre min. à réserver aux extrémités du wagon :

50 cm

0 cm

Piles ligaturées transversalement

avec **sangles tissées** et coins de protection, effort min. de rupture<sup>1)</sup> 2500 daN en traction droite,

-

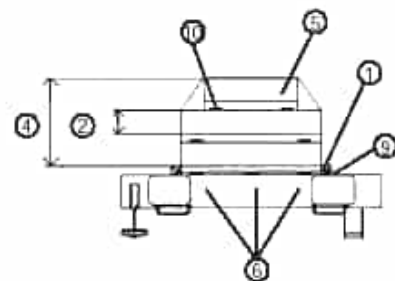
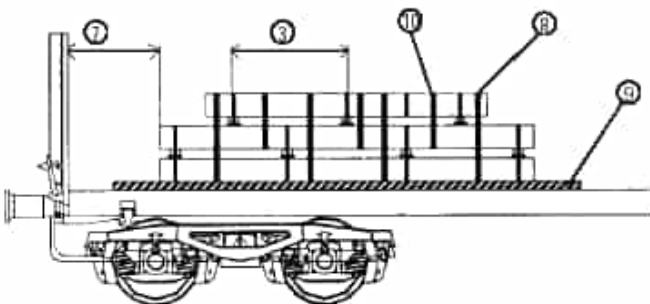
- 4 ligatures au moins pour les paquets de longueur > 3 m.

ou

avec **feuillards en acier**, effort min. de rupture 2000 daN.

-

- 3 ligatures au moins pour les paquets de longueur > 3 m + 1 ligature par 2 m de longueur supplémentaire.



1)

## 1.2.2

### Arrimage

- Dans le sens longitudinal du wagon : chargement avec possibilité de glissement.  
Dans le sens transversal du wagon : le chargement est assuré par glissières, hauteur min. des glissières : 5 par 1500 kg de chargement avec un minimum de deux pointes par pièce de bois. Diamètre min. des poi  
Les paquets plus petits en sommet de pile arrimés par
- des intercalaires antidérapants et
- des ligatures les solidarissant avec le paquet situé en dessous, nombre et réalisation : cf.

### Indications complémentaires

Charge des wagons, voir fiche d'information 0.1,

## 1.2.3 Paquets de tôles chargés sur intercalaires en bois disposés longitudinalement avec possibilité de glissement

Wagons isolés et groupes de wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

### Marchandise

Paquets de tôles avec ou sans intercalaires intégrés au chargement.

Hauteur des paquets

- 75 cm maximum avec protection des tranches en U ou emballage fermé en tôle,
- 50 cm maximum sans protection des tranches ni emballage.

Paquets ligaturés longitudinalement et transversalement par feuillards (effort minimum de rupture<sup>1)</sup> : 1400 daN) tous les mètres environ. Deux ligatures au moins par face de paquet. Emploi de feuillards en matière synthétique uniquement en présence de coins de protection.

### Wagons

Wagons à plancher en bois

### Mode de chargement

1,25 m, sans que la hauteur dépasse toutefois la largeur des paquets. La marchandise est à répartir dans la mesure du possible sur la totalité de la surface de chargement (cf. ). La différence de hauteur entre

espaces entre les piles, à répartir dans la mesure du possible sur toute la largeur de la surface de chargement.

Avec des intercalaires/intercalaires de fond en bois intégrés au chargement et chanfreinés

**ou**

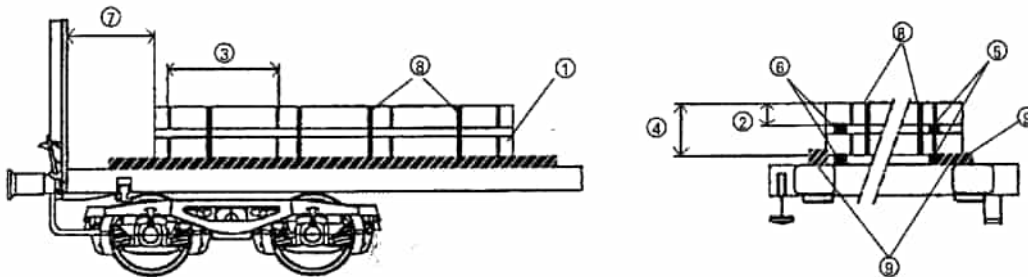
intercalaires/intercalaires de fond en bois non solidaires du chargement.

Espace libre min.

50 cm

0 cm

Piles ligaturées transversalement et longitudinalement par feuillards (résistance minimum à la rupture<sup>1)</sup> : 2000 daN) tous les mètres environ. Le nombre des ligatures est à doubler dans le sens longitudinal si la pile dépasse 35 cm. Deux ligatures au moins par côté de la pile. Emploi de feuillards en matière synthétique uniquement en présence de coins de protection.



### Arrimage

- Dans le sens longitudinal du wagon : chargement avec possibilité de glissement.  
Dans le sens transversal du wagon : par glissières en bois, hauteur min. 5 cm, hauteur min. active : 3 cm,

pointes par glissière. Diamètre min. de pointes : 5 mm ;  
du wagon : 40 mm

### Indications complémentaires

Charge des wagons, voir fiche d'information 0.1,

1)

## 1.2.4 Tôles fortes empilées sans intercalaires (non huilées)

Wagons isolés et groupes de wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons avec amortisseurs de chocs à longue course

### Marchandise

Tôles empilées sans intercalaires (épaisseur min. 3 mm), hauteur de la pile environ 80 cm.

Pile individuelle liée par au moins deux ligatures.

Tôles imbriquées ligaturées au moins par chevauchement.

Nature du lien : feuillard d'acier (effort de rupture 1400 daN minimum) avec coins de protection ou fil d'acier (au minimum doublé, Ø 5 mm min.).

### Wagons

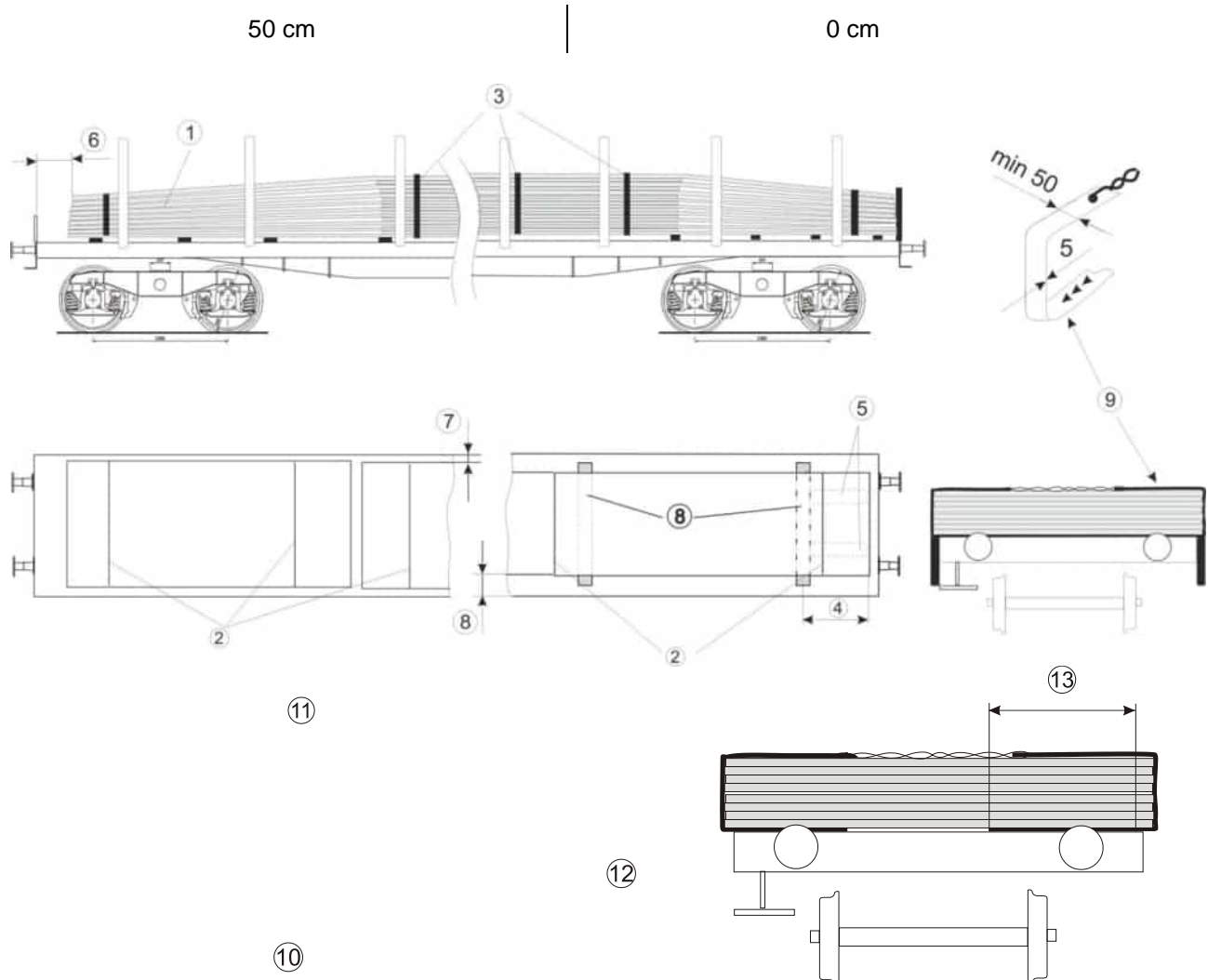
Wagons à parois/haussettes ou ranchers et plancher en bois. En cas de tôles de grande largeur, haussettes et ranchers latéraux rabattus.

### Mode de chargement

Pile chargée directement sur le plancher du wagon, sur lambourdes ou sur intercalaires de fond de bois tendre de section rectangulaire reposant sur la face large. Les tôles doivent dépasser les pièces de bois d'au moins 50 cm.

En cas de chargement sur des intercalaires de fond, les extrémités du chargement qui dépassent sont soutenues à la même hauteur par des pièces de bois longitudinales fixées suffisamment au plancher du wagon.

En cas de dépassement en hauteur des parois ou haussettes de bout, espace libre minimum :



## 1.2.4

### Arrimage

- Dans le sens longitudinal du wagon :  
par les haussettes ou ranchers de bout,
- Dans le sens transversal du wagon :  
par les haussettes et ranchers latéraux, lorsque l'écart latéral n'est pas supérieur à 10 cm environ. En cas d'arrimage par deux ranchers seulement, les tôles dépassent l'axe des ranchers d'au minimum :

50 cm | 0 cm

par des pièces en bois clouées, d'épaisseur minimum de 5 cm et à hauteur active minimum de 3 cm, à raison d'au moins deux cales par piles et de chaque côté, si la distance par rapport aux haussettes ou aux ranchers est supérieure à 10 cm environ. Nombre de pointes sur les cales de chaque côté : une pointe par 1500 kg de chargement **et/ou**

Arrimage selon ou et, le cas échéant,

Pour les tôles de grande largeur :

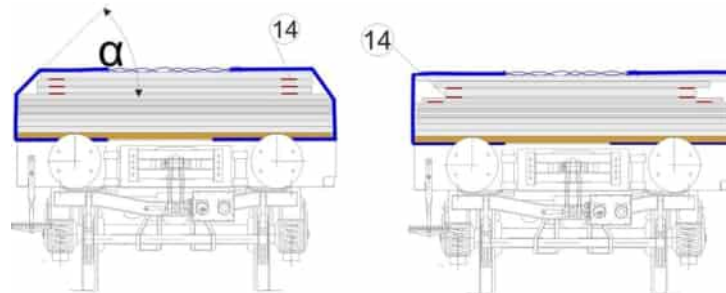
par des cerclages constitués d'aciers plats ligaturés (effort de rupture<sup>1)</sup> 2000 daN au minimum). Les aciers plats s'enfoncent dans le plancher au moyen d'ergots ou sont cloués. Nombre de cerclages : trois au moins pour des longueurs allant jusqu'à 6 m et quatre au moins pour des longueurs supérieures à 6 m, **ou**  
par des cornières de fixation en acier (largeur minimum: 50 mm, épaisseur minimum : 5 mm).

fixées par

au moins trois ergots découpés (h = 30 mm) ou au moins quatre ergots encochés (h = 40 mm), distance 40 mm au minimum **ou**  
quatre pointes ( 5 mm) ou quatre pointes torsadées ( 4,2 mm) enfoncées dans le plancher du wagon ou les lambourdes. Profondeur d'enfoncement des pointes : 40 mm au moins, profondeur de pénétration des ergots : 30 mm au moins (ergots découpés) et 40 mm au moins (ergots encochés). Longueur d'appui des cornières sur le plancher du wagon : au moins 60 cm.  
Intercalaires de fond disposés dans le sens longitudinal sur les cornières au niveau des ergots/pointes. Les deux cornières disposées face à face sont -dessus du chargement (effort de rupture<sup>1)</sup> de la ligature : 2000 daN au minimum).

Nombre de cornières par côté de wagon :

- quatre au moins jusqu'à 6 m,
- cinq au moins pour des longueurs supérieures à 6 m,
- une des cornières également dans la zone de chevauchement en cas d'empilage imbriqué.
- En cas de largeurs de tôle différentes, les tôles qui ne sont pas en contact avec les en plus être sécurisées par un matériau antidérapant.



### Indications complémentaires

Charge des wagons, voir fiche d'information 0.1  
Dimensions maximales du chargement, voir fiche d'information 0.2.  
Frottement, coefficients de frottement, voir fiche d'information 0.8

1)

mage équipés.



## 1.2.5 Tôles fortes (non huilées et de grande largeur)

Wagons isolés et groupes de wagons

Wagons en train complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

### Marchandise

Tôles fortes non huilées (à partir de 3 mm d'épaisseur) dont la largeur est supérieure à la largeur utile du wagon.

### Wagons

Wagons plats à plancher en bois

### Type de chargement

Tôles empilées les unes sur les autres ou tôles individuelles alternées les unes par rapport aux autres **ou** tôles liées en paquets, empilées directement sur le plancher du wagon, sur des lambourdes, ou sur des intercalaires de fond/intercalaires en bois. Hauteur des paquets : 10 cm maximum, effort de rupture des ligatures de paquets : 1400 daN min. avec une ligature tous les 3 m et deux ligatures au moins par paquet.

Les intercalaires de fond/intercalaires en bois

sont de section rectangulaire, posés sur la face large, les intercalaires disposés à l'intérieur d'une couche devant être tous de même hauteur,

sont disposés verticalement les uns par rapport aux autres,

sont placés au droit des ligatures,

correspondant environ à la largeur du chargement et égale au maximum à cette largeur sans la dépasser.

Les tôles les plus épaisses sont placées dans la partie inférieure du chargement et celui-ci est réparti,

Hauteur du chargement : max. 70 cm.

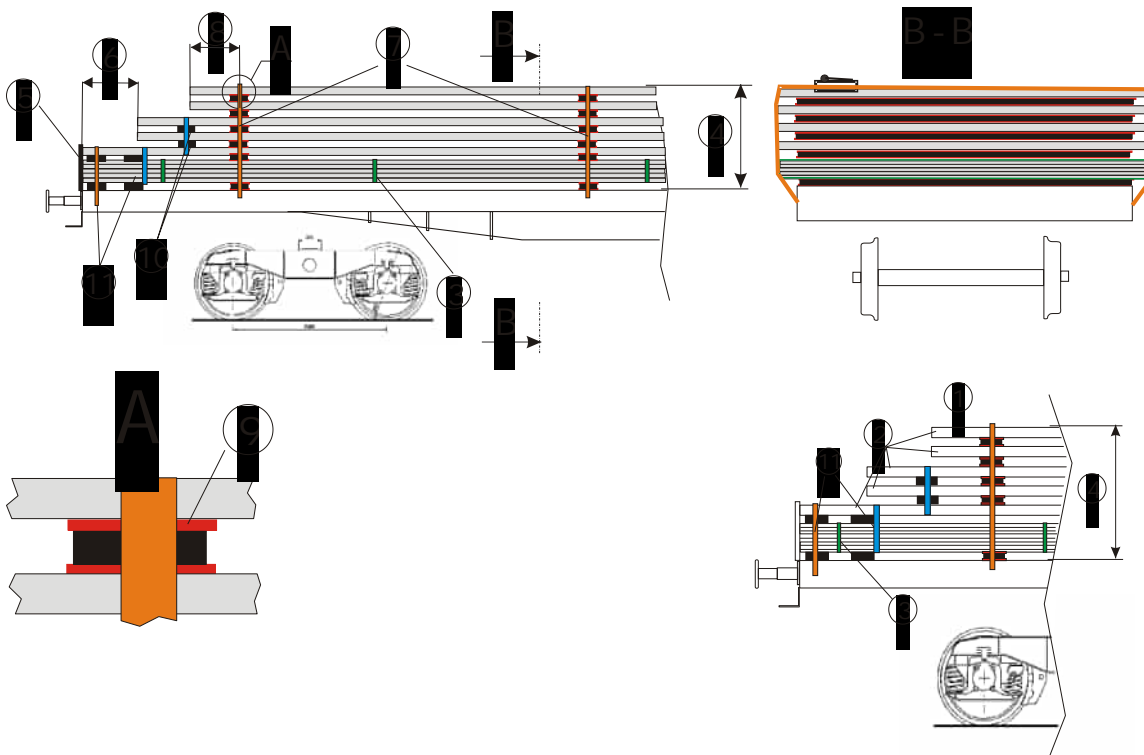
Espace libre d'au moins

50 cm

0 cm

nécessaire seulement

- si des parties du chargement dépassent les hausses d'extrémité,
- si les wagons ne sont pas équipés de hausses/ranchers d'extrémité
- 



## 1.2.5

### Arrimage

Dans le sens longitudinal du wagon par  
les haussettes d'extrémité ou  
des espaces libres aux extrémités du chargement.

Dans le sens transversal du wagon

par des arrimages indirects constitués de :

- 5 mm) **ou**
- de sangles à cliquet en combinaison avec des coins de protection (résistance à la rupture<sup>1)</sup> en traction droite 5000 daN min.)

placés au droit des intercalaires de fond/intercalaires.

-dessus le chargement et ensuite de chaque

repasser par-  
chargement est ainsi cerclée par huit fils torsadés. sadées des deux côtés. La partie latérale du

Chaque tôle est assurée par au moins deux arrimages indirects ; les tôles dépassent les

Un arrimage indirect est posé tous les 3 mètres environ.

Pose de matériau augmentant le coefficient de frottement sur et sous les intercalaires de fond/intercalaires

Les extrémités du chargement inclinées vers le bas doivent être soutenues en insérant des intercalaires supplémentaires.

Si l'épaisseur de tôle est suffisante, les intercalaires placés entre les tôles en porte-à-faux peuvent s'appuyer sur les tôles situées au-dessous et doivent être liées pour former une unité.

Dans le cas contraire, la pile tout entière doit être soutenue par des intercalaires de fond/intercalaires et liée pour former une unité ou être assurée par arrimage indirect conformément à .

Le liage est effectué par des amarres ou des sangles tissées (effort de rupture des amarres en traction

être fixé sur le plancher du wagon.

Réalisation des arrimages indirects : cf. .

### Indications complémentaires

Frottement, coefficients de frottement, voir fiche

Le dimensionnement des matériaux antidérapants dépend du poids de la charge. La résistance requise pour ce matériau doit être adaptée à la masse à assurer.

---

1)

## 1.2.6 Tôles fortes (non huilées)

Wagons isolés et groupes de wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

### Marchandise

Tôles empilées, le cas échéant séparées par des intercalaires en bois tendre, hauteur de la pile environ 80 cm.

Dans certains cas, il est admis d'empiler les tôles de manière que les tôles plus courtes et/ou plus étroites soient placées en dessous ou à l'intérieur de la pile. La différence de taille des tôles ne doit pas dépasser pour chaque côté :

- dans le sens longitudinal : 1 m (à l'exception de la tôle sommitale)
- dans le sens transversal : 0,5 m (tenir compte de la sécurité contre le basculement et du comportement vibratoire)

Pile individuelle jusqu'à 6 m de longueur liée par au moins deux ligatures, avec une ligature supplémentaire par tranche de 6 m commencée.

Piles imbriquées liées par une ligature par tranche de 6 m, avec au moins trois ligatures, dont l'une doit se trouver dans la zone de chevauchement

Nature du lien : feuillard d'acier (effort de rupture 1400 daN) avec coins de protection.

### Wagons

Wagons à haussettes ou ranchers et plancher en bois. En cas de tôles de grande largeur, haussettes et ranchers latéraux rabattus.

### Mode chargement

Piles, tôles le cas échéant séparées par des intercalaires en bois tendre, chargées directement sur le plancher, sur lambourdes ou intercalaires de fond en bois tendre de section carrée de min. 5 x 5 cm ou de section rectangulaire, reposant sur la face large, les tôles dépassent les intercalaires de fond d'au moins 50 cm.

Si les intercalaires de fond sont exceptionnellement placés sur la tranche, elles doivent être assurées contre le basculement.

En cas de chargement sur des intercalaires de fond, il faut répartir de manière égale deux, quatre ou plus de quatre intercalaires de fond. L'intercalaire de fond doit couvrir au moins les  $\frac{3}{4}$  de la largeur de la tôle qui repose sur cet intercalaire. Chaque intercalaire de fond doit être protégé contre le déplacement transversal, par exemple à l'aide d'au moins deux clous.

Les intercalaires de fond/intercalaires peuvent se composer de plusieurs pièces superposées, mais celles-ci doivent être suffisamment liées entre elles.

Intercalaires

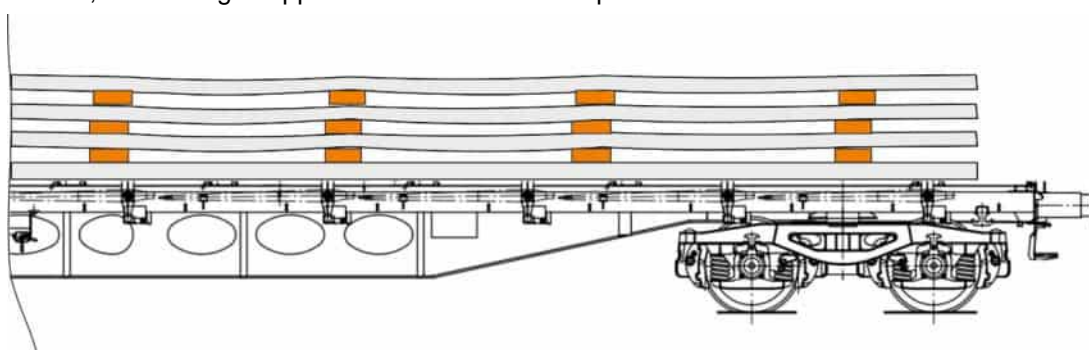
- nombre dépendant de la nature des tôles (les intercalaires ne doivent pas nécessairement être placés dans le même axe vertical)
- longueur minimum des intercalaires environ  $\frac{3}{4}$  de la largeur de la tôle reposant sur ces intercalaires,
- avec section carrée ou rectangulaire, reposant sur la face large, constitués d'une pièce ou bien de deux pièces maximum, se chevauchant latéralement sur au moins  $\frac{1}{3}$  de la longueur totale de l'intercalaire et suffisamment liées,
- de même épaisseur à l'intérieur d'une même couche,
- ne doivent pas réduire la stabilité de la pile,
- la hauteur totale admissible de la pile ne doit pas être dépassée.

Les intercalaires doivent être sécurisés contre les déplacements transversaux à l'aide par ex. :

- 
- de butées positionnées latéralement.

Si la longueur de l'intercalaire des piles non imbriquées correspond à environ  $\frac{3}{4}$  de la largeur de la tôle qui la recouvre, et si les intercalaires et intercalaires de fond sont alignés verticalement, un arrimage supplémentaire

pas alignées verticalement, un arrimage supplémentaire contre les déplacements transversaux conformément à est à prévoir.



### 1.2.6

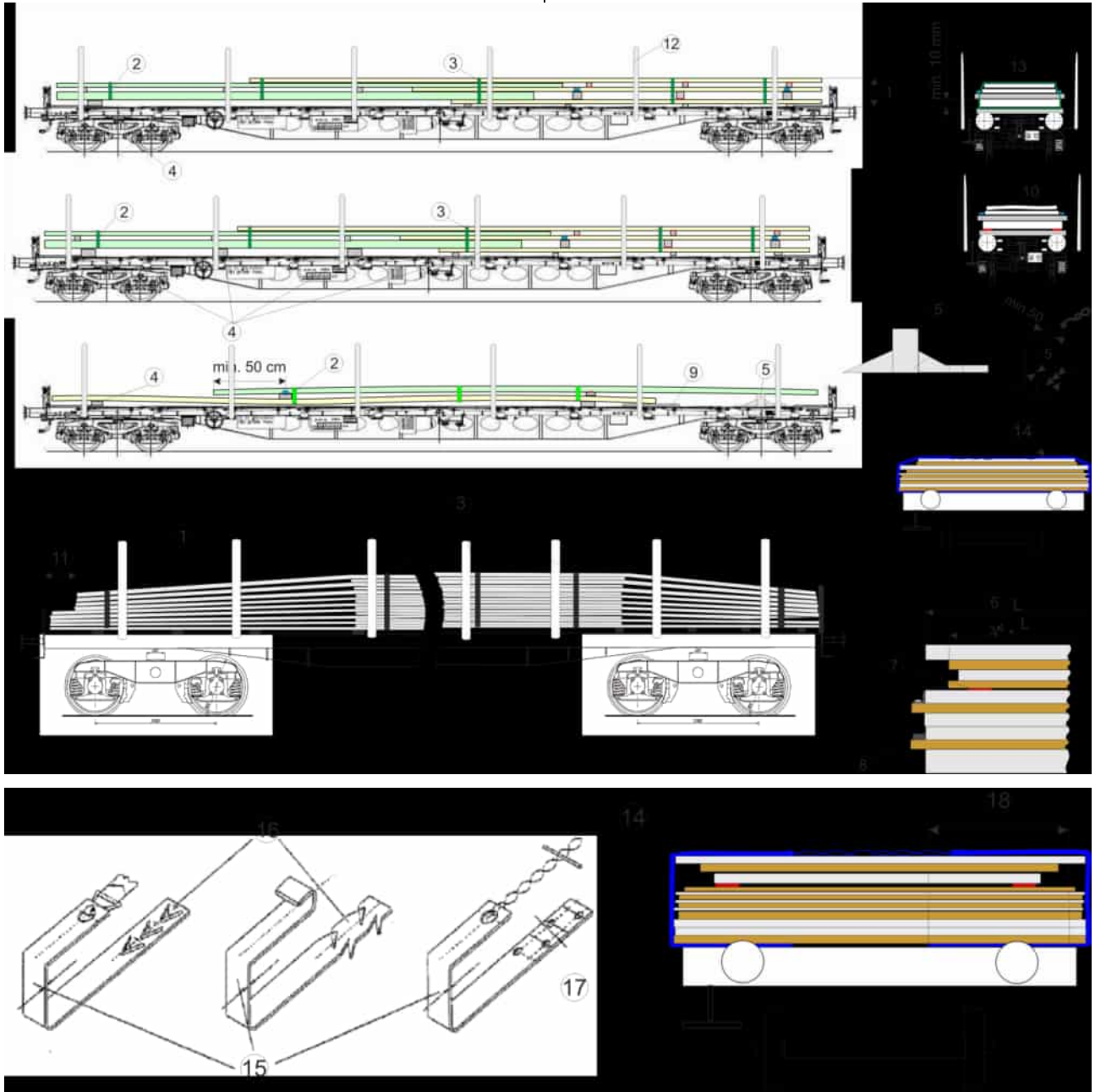
En cas de chargement sur des intercalaires de fond, extrémités de chargement ballantes soutenues par des longues cales en bois approximativement de même hauteur suffisamment fixées au plancher du wagon.

Les tôles directement empilées sont en contact les unes avec les autres sur toute leur surface. Si le contact n'est pas assuré sur l'intégralité de la surface des tôles, il faut insérer un nombre suffisant de bandes antidérapantes. Largeur des bandes au minimum 15 cm, longueur au minimum  $\frac{3}{4}$  de la largeur de la tôle.

En cas de dépassement en hauteur des parois ou haussettes de bout, espace libre minimum :

50 cm

0 cm



## Arrimage

- Dans le sens longitudinal du wagon :
  - par les haussettes ou les ranchers de bout.
- dans le sens transversal du wagon :
  - par les haussettes latérales ou les ranchers latéraux lorsque l'écart latéral par rapport aux bords ou ranchers est supérieur à environ 10 cm ;

### Chargement sur

- o intercalaires de fond en bois tendre dépassant en largeur des deux côtés du chargement et épaisseur minimum de 10 mm pour la tôle reposant sur l'intercalaire de fond **ou**
- o matériau augmentant le coefficient de frottement

### ou bien

par des cales de bois clouées, épaisseur minimum 5 cm, hauteur active de 3 cm au minimum, au moins deux par pile de chaque côté, nombre de pointes dans les cales de bois : une pointe par tranche de poids de 1500 kg de chargement, réparties uniformément sur toutes les cales.

en cas d'arrimage par deux ranchers seulement, les tôles dépassent les milieux de ranchers d'au minimum

50 cm



0 cm

Pour les tôles de grande largeur

par des cerclages constitués d'aciers plats ligaturés (effort de rupture min. 2000 daN). Les aciers plats s'enfoncent dans le plancher au moyen d'ergots ou sont cloués ; nombre de cerclages : trois au moins pour des longueurs allant jusqu'à 6 m et quatre au moins pour des longueurs supérieures à 6 m **ou**

par des cornières de fixation en acier (largeur minimum 50 mm, épaisseur minimum 5 mm),

fixées par

au moins trois ergots découpés ( $h = 30\text{mm}$ ) ou au moins quatre ergots encochés ( $h = 40\text{mm}$ ); intervalle minimum 40 mm **ou bien**

quatre pointes chacune ( $5\text{ mm}$ ) ou quatre pointes torsadées ( $4,2\text{ mm}$ ) enfoncées dans le plancher ou les lambourdes. Profondeur de pénétration des pointes : au minimum 40 mm, des ergots : au minimum 30 mm ou 40 mm

Longueur d'appui des cornières sur le plancher du wagon : au moins 60 cm.

Intercalaires de fond en bois disposés dans le sens longitudinal sur les cornières au droit des ergots/pointes. Les deux cornières disposées face-à-face sont ligaturées l'une avec l'autre au-dessus du chargement (effort de rupture de la ligature : 2000 daN au minimum)

Nombre de cornières de chaque côté du wagon :

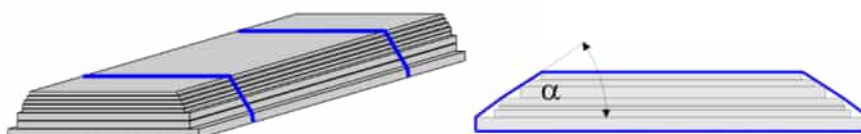
- au moins quatre jusqu'à 6 m,
- au moins cinq pour des longueurs supérieures à 6 m,
- une des cornières également dans la zone de chevauchement en cas d'empilage imbriqué.

## Indications complémentaires

Charge des wagons,

Ligatures de type perdu<sup>1)</sup>

Le nombre effectif de ligatures dépend de la masse, de la longueur, de la nature et du comportement



1)

### 1.3.1 Rouleaux de tôle (huilée ou non huilée)

Wagons isolés et groupes de wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

#### Marchandise

Rouleaux de tôle, chargés "en roule", poids maximum à l'unité ou de chaque groupe : 7 t

Chaque rouleau cerclé deux fois sur la circonférence,  
rouleaux de tôle huilée cerclés en outre trois fois par le trou central,  
plusieurs rouleaux liés les uns aux autres quatre fois par le trou central.

Nature des ligatures : feuillard acier (effort de rupture 1400 daN minimum pour le liage des rouleaux individuels et 2000 daN minimum pour le liage de plusieurs rouleaux).

#### Wagons

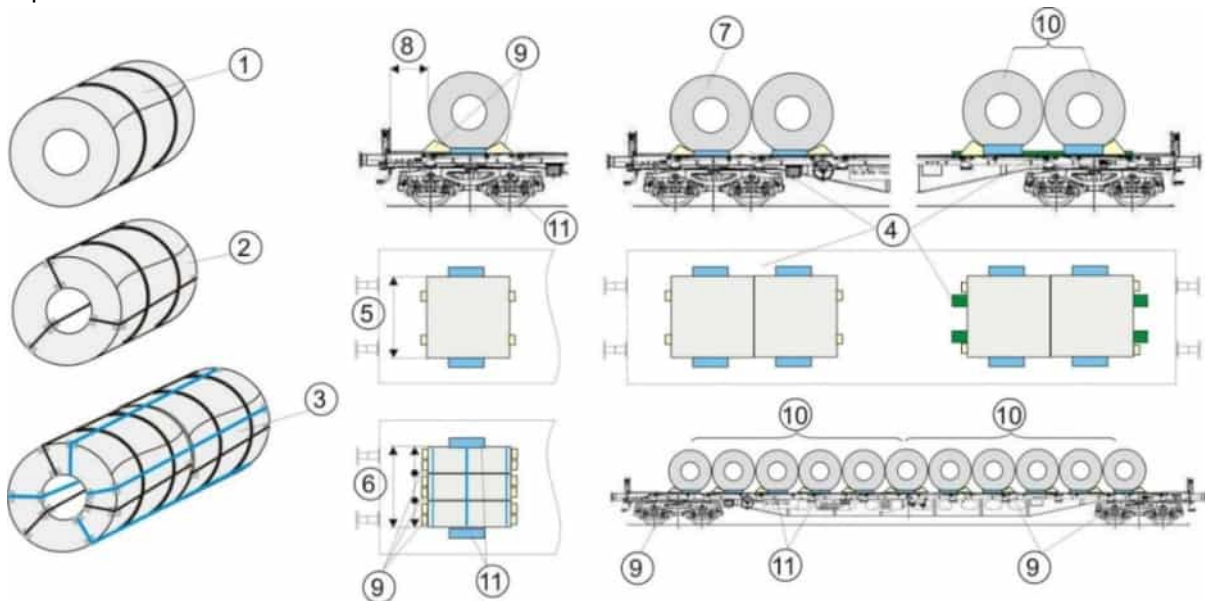
Wagons à parois ou bords et plancher en bois.

#### Mode de chargement

Rouleaux de tôle

- chargés directement sur le plancher du wagon ou sur des pièces de bois tendre posées dans le sens longitudinal du wagon (section : environ 5 x 12 cm) reposant sur la face large,
- disposés individuellement, lorsque la largeur est  $\geq 5/10$  minimum,
- accolés et reliés en une unité de chargement lorsque la largeur de chaque rouleau est  $\geq 1/3$  minimum et que la largeur totale de chaque unité est  $\geq 7/10$  minimum,
- groupés l'un derrière l'autre (circonférence contre circonférence). Pour les chargements dépassant 7 tonnes, des groupes séparés doivent être constitués.

Espace libre de 50 cm au minimum



#### Arrimage

Dans le sens longitudinal du wagon,

chaque rouleau, même si plusieurs rouleaux sont liés en une unité, est assuré par au moins deux cales dans le sens de roulement.

Groupes (7 t maximum) conformément au croquis.

Cotes des cales : hauteur min. 12 cm, largeur min. 12 cm, angle de la cale environ 35°.

Nombre de pointes dans les cales sur chaque côté

1 pointe par 500 kg

1 pointe par 2000 kg

de chargement

Dans le sens transversal du wagon

Chaque rouleau est arrimé par des cales d'épaisseur 5 cm min. et de hauteur active 3 cm min.

Nombre de pointes dans les cales de chaque côté : une pointe par 1500 kg de chargement, deux pointes par cale minimum.

#### Indication complémentaire

## 1.3.2 Rouleaux de tôle laminée à chaud non huilée

Wagons isolés et groupe de wagons

Wagons à trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

### Marchandise

Rouleaux de tôle, chargés "debout"

- sur le plancher, minimum :  $\frac{7}{10}$  de H,
- sur intercalaire de fond : minimum = H.

Rouleaux cerclés à l'aide de feuillards d'acier (effort de rupture 1400 daN minimum) au moins

- deux fois sur la circonférence **ou**
- une fois sur la circonférence et une fois par le trou central **ou**
- 
- circonférence.

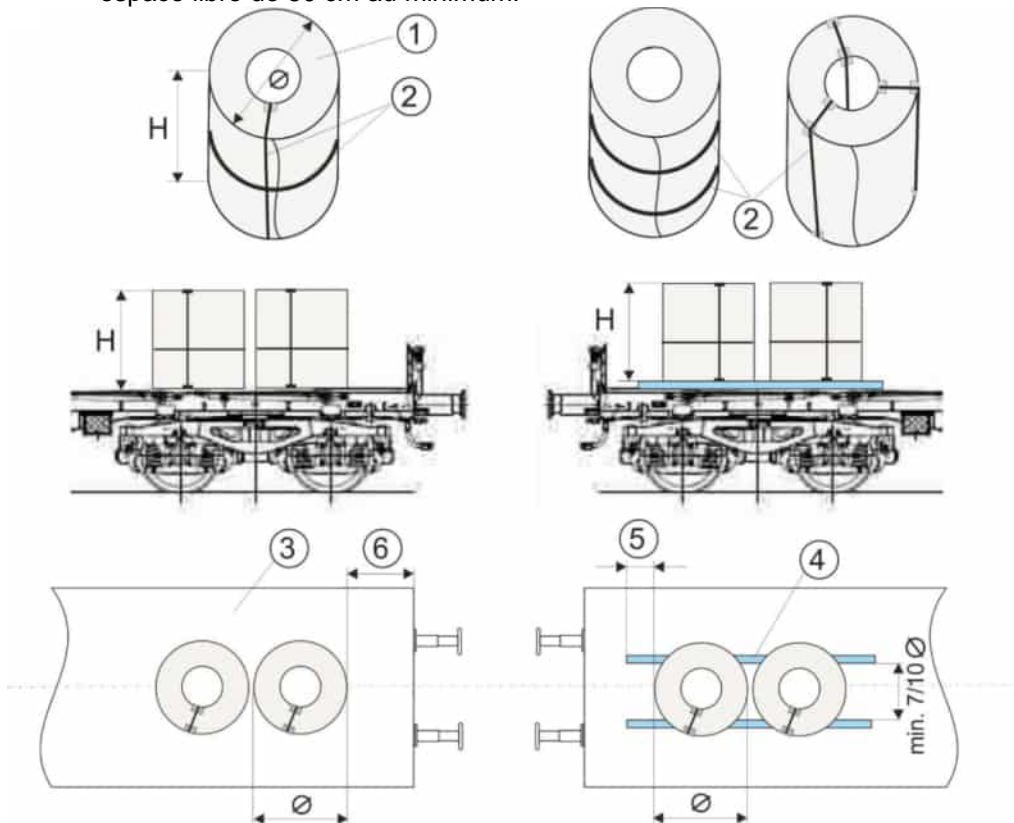
### Wagons

Wagons à plancher en bois.

### Mode de chargement

Rouleaux de tôle chargés :

- directement sur le plancher du wagon, répartis de façon égale dans le sens transversal, **ou bien**
- sur deux intercalaires de fond en bois tendre placés parallèlement au sens longitudinal du wagon (section: environ 5 x 12 cm) reposant sur la face large. Ces intercalaires de fond sont distants entre  $\frac{7}{10}$  du diamètre du rouleau.
- ces intercalaires de fond dépassent les rouleaux de tôle de 30 cm minimum de chaque côté.
- espace libre de 50 cm au minimum.



### Arrimage

Pas de mesures supplémentaires.

### Indication complémentaire

## 1.4.1 Tubes et tuyaux métalliques non

Wagons isolés et groupes de wagons

Wagons à trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

## Marchandises

Tubes et tuyaux métalliques de surface quelconque (avec ou sans collerettes).

## Wagons

Wagons à ranchers et à plancher en bois.

## Mode de chargement

Tubes et tuyaux chargés directement sur le plancher, sur des lambourdes ou sur des intercalaires de fond.

- Sur une ou plusieurs couches disposées dans toute la mesure du possible, sur toute la largeur du wagon, les axes des tubes/tuyaux étant alignés dans le sens vertical,
- le nombre de couches ne doit pas être supérieur au nombre de tubes par couche, avec au maximum une couche de tubes/tuyaux imbriqués,
- sans contact entre les manchons et les collerettes des tubes/tuyaux (chargement en alternance)
- les tubes/tuyaux dépassent des intercalaires et intercalaires de fond de 50 cm au minimum
- Espace libre minimum :
 

tubes non traités	30 cm	0 cm
tubes graissés ou à revêtement	50 cm	0 cm
- Les intercalaires et intercalaires de fond doivent être en bois sain et non détérioré, conformément à

posés sur la face large et sans contact avec les ranchers

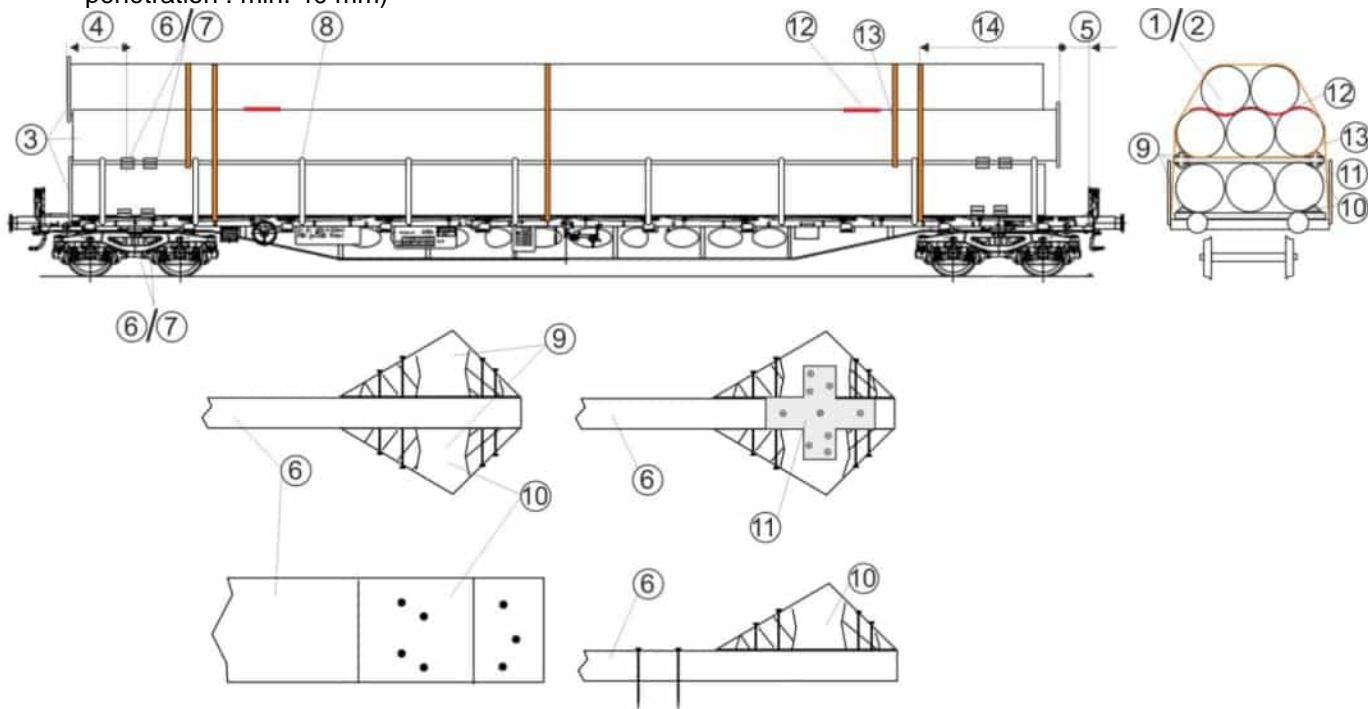
à section rectangulaire de 90 cm<sup>2</sup>

section totale des intercalaires par couche (cm <sup>2</sup> )	min.	360	480	600
--	------	-----	-----	-----

pour une masse de tubes par couche (t)	max.	10	15	20
--	------	----	----	----

- Nombre des intercalaires et intercalaires de fond, ainsi que des calages latéraux deux pour une longueur de tubes/tuyaux égale ou inférieure à 12 m et pour une masse quatre (deux intercalaires jumelés) pour une longueur de tubes/tuyaux supérieure à 12 m ou pour une masse supérieure à 15 t par couche

- Intercalaires de fond fixés au moyen de quatre clous au moins (environ 5 mm, profondeur de pénétration : min. 40 mm)





## 1.4.1

### Arrimage

- **Tous les ranchers doivent être en position active**
- Chaque couche de tubes/tuyaux doit être assujettie (sans jeu) au moyen de cales en bois, les cales sur les intercalaires sont orientées vers le haut et vers le bas, la largeur des cales correspond à la largeur des intercalaires et des intercalaires de fond, la hauteur des cales est égale au  $\frac{1}{12}$
- Les cales sont fixées de chaque côté en cas de chargement **assuré par les ranchers** avec des pointes (tubes arrimés au minimum par le demi )  
Nombre de pointes ( environ 5 mm) sur chaque côté : au total une pointe par 1500 kg de chargement (couche à arrimer, y compris éventuellement couche de tubes imbriqués),

pénétration des pointes : min. 40 mm

**dépassant des ranchers** ( ) comme

et avec éléments de liaison en tôle

aux intercalaires par des vis à bois ; nombre de vis ( 6 mm minimum, longueur 60 mm)  
pour chaque cale avec éléments de liaison = neuf (trois dans chaque cale et trois dans

Tubes graissés ou à revêtement :  
matériaux antidérapants intercalés

- La couche imbriquée est liée en unité avec la couche porteuse au moyen de deux sangles au moins (effort de rupture<sup>1)</sup> min. 4000 daN).

Lorsque,

- I demi-diamètre de tube **ou** que  
indiqué en **ou**  
les tubes sont graissés ou avec revêtement  
les tubes sont graissés ou avec revêtement sans matériaux antidérapants

Pile fixée par arrimage indirect (résistance à la rupture<sup>1)</sup> 4000 daN minimum). Nombre : un par 6 m de longueur de tubes, au moins deux par pile (distance des amarres par rapport aux extrémités des tubes : environ 50 cm).

### Indications complémentaires

systèmes de tension et de blocage.

---

1)

## 1.4.2

Wagons isolés et groupes de wagons

Wagons à trains complet ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course**Marchandise**

Tubes et tuyaux métalliques de surface quelconque (avec ou sans collerettes).

**Wagons**

Wagons à ranchers et à plancher en bois.

**Mode de chargement**

Tubes et tuyaux chargés directement sur le plancher, sur des lambourdes ou sur des intercalaires de fond.

- sur une ou plusieurs couches disposées dans toute la mesure du possible, sur toute la largeur du wagon, les axes des tubes/tuyaux étant alignés dans le sens vertical,
- le nombre de couches ne doit pas être supérieur au nombre de tubes par couche, avec au maximum une couche de tubes/tuyaux imbriqués,
- sans contact entre les manchons et les collerettes des tubes/tuyaux (chargement en alternance)
- les tubes/tuyaux dépassent des intercalaires et intercalaires de fond de 50 cm au minimum
- espace libre min.

tubes non traités	30 cm	0 cm
tubes graissés ou à revêtement	50 cm	0 cm

Les intercalaires et intercalaires de fond doivent être en bois sain et non détérioré, conformément à la

sur la face large et sans contact avec les ranchers

à section rectangulaire de 80 cm<sup>2</sup>

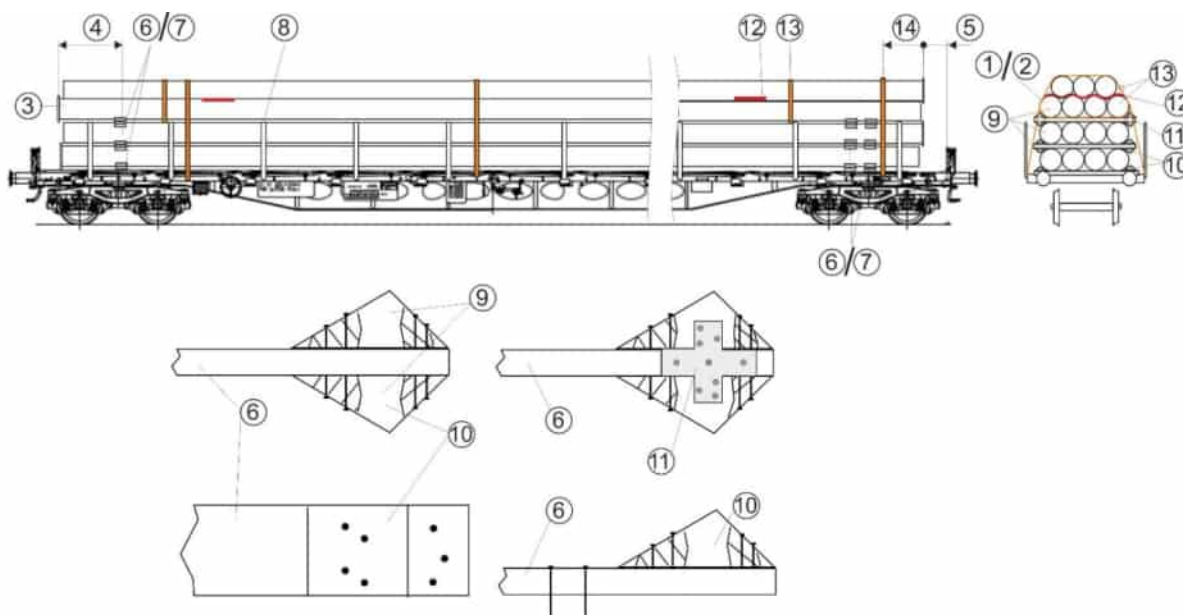
section totale des intercalaires par couche (cm <sup>2</sup> )	min.	240	360	480
pour une masse de tubes par couche (t)	max.	10	15	20

- Nombre des intercalaires et intercalaires de fond, ainsi que des calages latéraux :

15 t par couche

quatre (deux intercalaires jumelés) pour une longueur de tubes/tuyaux supérieure à 12 m ou pour une masse supérieure à 15 t par couche

- Intercalaires de fond fixés au moyen de quatre clous au moins (environ 5 mm, profondeur de pénétration : min. 40 mm)



## 1.4.2

### Arrimage

- **Tous les ranchers doivent être en position active**
- Chaque couche de tubes/tuyaux doit être assujettie (sans jeu) au moyen de cales en bois, les cales sur les intercalaires sont orientées vers le haut et vers le bas, la largeur des cales correspond à la largeur des intercalaires et des intercalaires de fond,
- Les cales sont fixées de chaque côté en cas de chargement :  
**assuré par les ranchers** avec des pointes (tubes arrimés au minimum par le demi )  
Nombre de pointes ( environ 5 mm) sur chaque côté : au total une pointe par 1500 kg de chargement (couche à arrimer, y compris éventuellement couche de tubes imbriqués), pointes

pointes : 40 mm minimum.

**dépassant des ranchers** ) comme

et avec éléments de liaison en tôle

intercalaires par des vis à bois ; nombre de vis ( $\varnothing$  6 mm minimum, longueur 60 mm) pour

tubes graissés ou à revêtement :  
matériaux antidérapants intercalés

- La couche imbriquée est liée en unité avec la couche porteuse au moyen de deux sangles au moins (résistance à la rupture<sup>1)</sup> min. 4000 daN)

Lorsque

- |

**ou** que

indiqué en **ou**  
les tubes sont graissés ou avec  
revêtement

les tubes sont graissés ou avec revêtement  
sans matériaux antidérapants

Pile fixée par amarrage indirect au moyen de sangles avec tendeurs intégrés (effort de rupture<sup>1)</sup> : 4000 daN minimum). Nombre : un par 6 m de longueur de tubes, au moins deux par pile. Distance des amarres par rapport aux extrémités des tubes : environ 50 cm.

### Indications complémentaires

Ligatures de type perdu<sup>1)</sup>

systèmes de tension et de blocage.

---

1)

## 1.4.3

Wagons isolés et groupes de wagons

Wagons à trains complet ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course**Marchandise**

Tubes et tuyaux métalliques de surface quelconque (avec ou sans collerettes).

**Wagons**

Wagons à ranchers et à plancher en bois.

**Mode de chargement**

Tubes et tuyaux chargés directement sur le plancher, sur des lambourdes ou sur des intercalaires de fond.

- sur une ou plusieurs couches disposées dans toute la mesure du possible, sur toute la largeur du wagon, les axes des tubes/tuyaux étant alignés dans le sens vertical,
- le nombre de couches ne doit pas être supérieur au nombre de tubes par couche, avec au maximum une couche de tubes/tuyaux imbriqués,
- sans contact entre les manchons et les collerettes des tubes/tuyaux (chargement en alternance)
- les tubes/tuyaux dépassent des intercalaires et intercalaires de fond de 50 cm au minimum,
- espace libre minimum :

tubes non traités	30 cm	0 cm
tubes graissés ou à revêtement	50 cm	0 cm

- les intercalaires et intercalaires de fond doivent être en bois sain et non détérioré, conformément à la

sur la face large et sans contact avec les ranchers

à section rectangulaire de 70 cm<sup>2</sup>section totale des intercalaires par couche (cm<sup>2</sup>)

min. 180 210 240

pour une masse de tubes par couche (t)

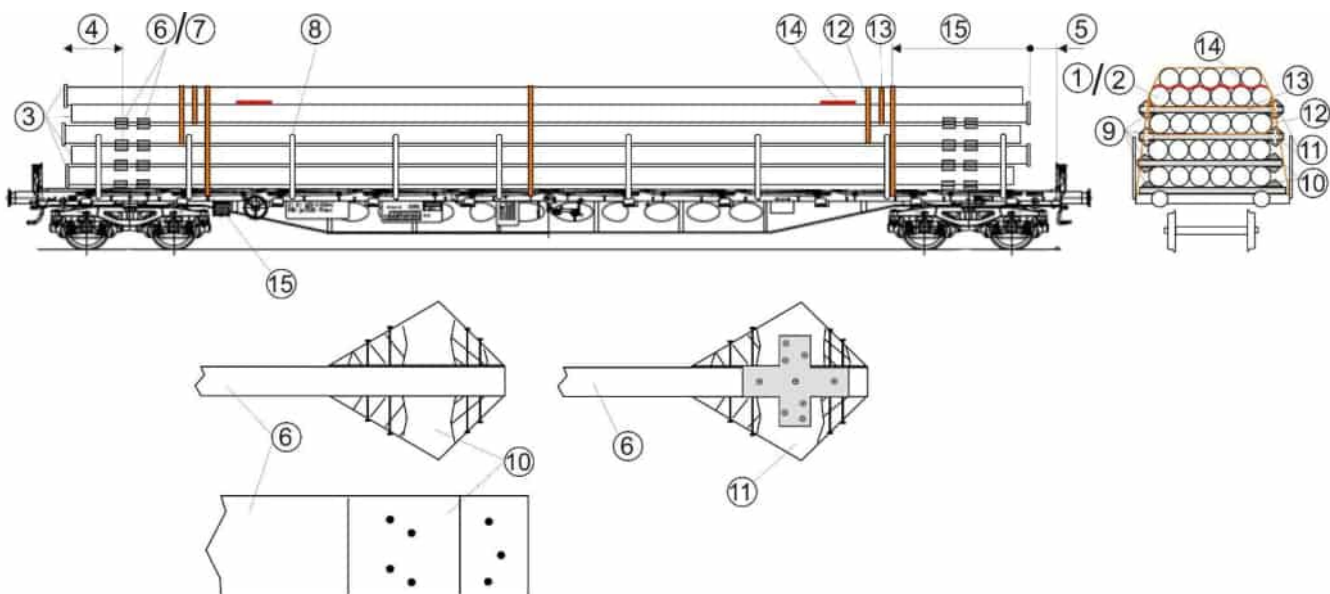
max. 9 12 15

- Nombre des intercalaires et intercalaires de fond, ainsi que des calages latéraux :

15 t par couche,

quatre (deux intercalaires jumelés) pour une longueur de tubes/tuyaux supérieure à 12 m ou pour une masse supérieure à 15 t par couche.

- Intercalaires de fond fixés au moyen de quatre clous au moins (environ 5 mm, profondeur de pénétration : min. 40 mm)



### 1.4.3

#### Arrimage

- **tous les ranchers doivent être en position active**
- chaque couche de tubes/tuyaux doit être assujettie (sans jeu) au moyen de cales en bois, les cales sur les intercalaires sont orientées vers le haut et vers le bas, la largeur des cales correspond à la largeur des intercalaires et des intercalaires de fond,
- les cales sont fixées de chaque côté en cas de chargement :  
**assuré par les ranchers** (tubes et tuyaux arrimés au minimum par le demi ) avec des pointes :

Nombre de pointes ( $\varnothing$  environ 5 mm) sur chaque côté : au total une pointe par 1500 kg de chargement (couche à arrimer, y compris éventuellement couche de tubes imbriqués), pointes

min. 40 mm

#### dépassant des ranchers

- o comme deux côtés aux intercalaires par des vis à bois ; nombre de vis ( 6 mm min. longueur 60 mm) pour chaque cale avec éléments de liaison = neuf (trois dans chaque cale et trois  
ou
  - o avec des pointes comme et ligaturage en unités avec sangles (effort de rupture<sup>1</sup>) min. 4000 daN avec la couche assurée par les ranchers, nombre de ligatures, une par section de 6 m, au minimum deux par pile.
- la couche imbriquée est toujours liée en unité avec la couche porteuse  
tubes graissés ou à revêtement :  
matériaux antidérapants intercalés

Lorsque

- , **ou** que  
indiqué en **ou** les tubes sont graissés ou avec revêtement  
les tubes sont graissés ou avec revêtement sans matériaux antidérapants

Pile fixée par arrimage indirect au moyen de sangles avec tendeurs intégrés (effort de rupture<sup>1</sup>) 4000 daN minimum) ; nombre : un par 6 m de longueur de tubes, au moins deux par pile ; distance des amarres par rapport aux extrémités des tubes : environ 50 cm.

#### Indications complémentaires

systèmes de tension et de blocage.

1)

## 1.4.4 Tubes et tuyaux métalliques en piles imbriquées, en appui sur les ranchers

Wagons isolés et groupes de wagons

Wagons à trains complet ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course**Marchandise**

Tubes et tuyaux métalliques, de surface quelconque.

**Wagon**

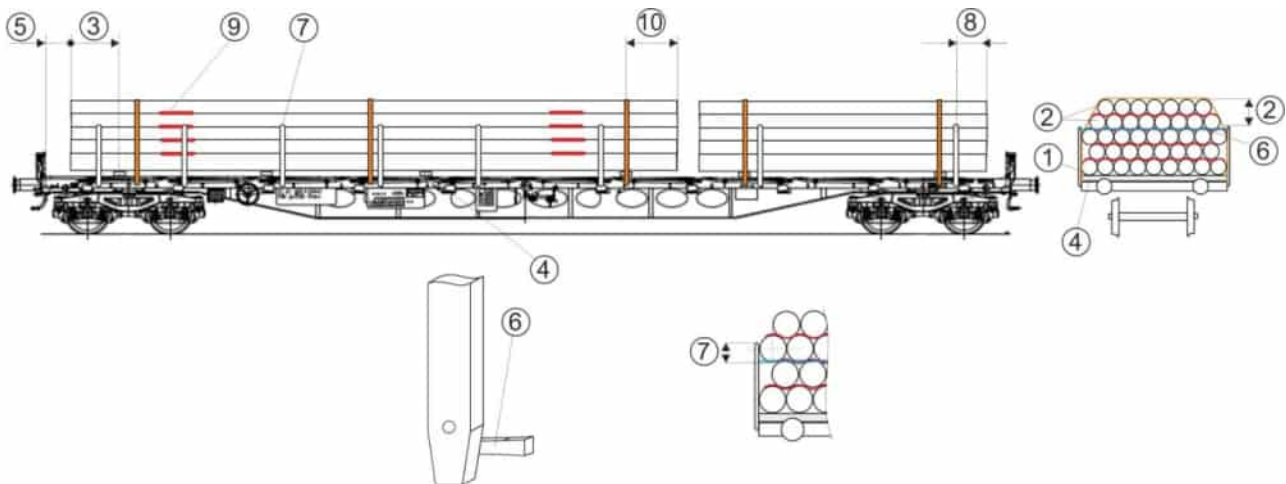
Wagon à ranchers et plancher en bois.

**Mode de chargement**

Tubes et tuyaux :

- de la couche inférieure posés directement sur le plancher, chargés sur des lambourdes ou intercalaires de fond, placés sans discontinuité sur toute la largeur de chargement,
- des couches supérieures en piles imbriquées, diamètre des tubes imbriqués égal ou inférieur à celui des tubes porteurs. Hauteur de chargement au-dessus des ranchers : au maximum  $\frac{1}{3}$  de la largeur de chargement (environ 90 cm),
- les tubes dépassent les intercalaires de fond de 50 cm au minimum,
- intercalaires de fond en bois sain et non détérioré à section rectangulaire, reposant sur la face large et sans contact avec les ranchers,
- Espace libre minimum
 

tubes non traités	30 cm		0 cm
tubes graissés ou à revêtement	50 cm		0 cm
- Lorsque les tubes sont appuyés au-dessus de la demi-hauteur des ranchers :  
ranchers opposés reliés entre eux au moyen de fil double de 4 mm ou de sangles (effort de rupture<sup>1)</sup> 1000 daN minimum) ; en cas de ranchers pivotants ligatures à la pointe des ranchers, si non  
ranchers pivotants calés



1)

#### 1.4.4

##### Arrimage

- tous les ranchers doivent être mis en position active (les tubes appuyés sur les ranchers sont maintenus par un demi-diamètre au minimum).

-

minimum

tubes non traités	30 cm		20 cm
tubes graissés ou à revêtement	50 cm		30 cm

- tubes graissés ou à revêtement semelles antidérapantes intercalées

- Arrimage indirect par des sangles (effort de rupture<sup>1</sup> 3000 daN min.). Nombre : un pour 6 m de longueur de tube, au moins deux par pile imbriquée, distance de 50 cm environ par rapport aux extrémités des tubes

-diamètre de tube **ou**

est indiqué en **ou**  
lorsque les tubes sont graissés ou revêtement

lorsque les tubes sont graissés ou à revêtement sans matériaux antidérapants

##### Indications complémentaires

Ligatures de type perdu, voir fiche

systèmes de tension et de blocage.

-

## 1.4.5 Tubes et tuyaux métalliques en piles imbriquées, calés latéralement

Wagon isolés et groupes de wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

### Marchandise

Tubes et tuyaux métalliques de surface quelconque.

### Wagon

Wagon à ranchers et planchers en bois.

### Mode de chargement

Tubes et tuyaux

- de la couche inférieure posés directement sur le plancher du wagon, accolés les uns aux autres sur des lambourdes ou des intercalaires de fond en bois.
- Couches imbriquées : au maximum trois (au total, quatre couches), diamètre des tubes imbriqués égal ou inférieur à celui des tubes porteurs.
- Les tubes dépassent les appuis de min. 50 cm.

Espace libre minimum

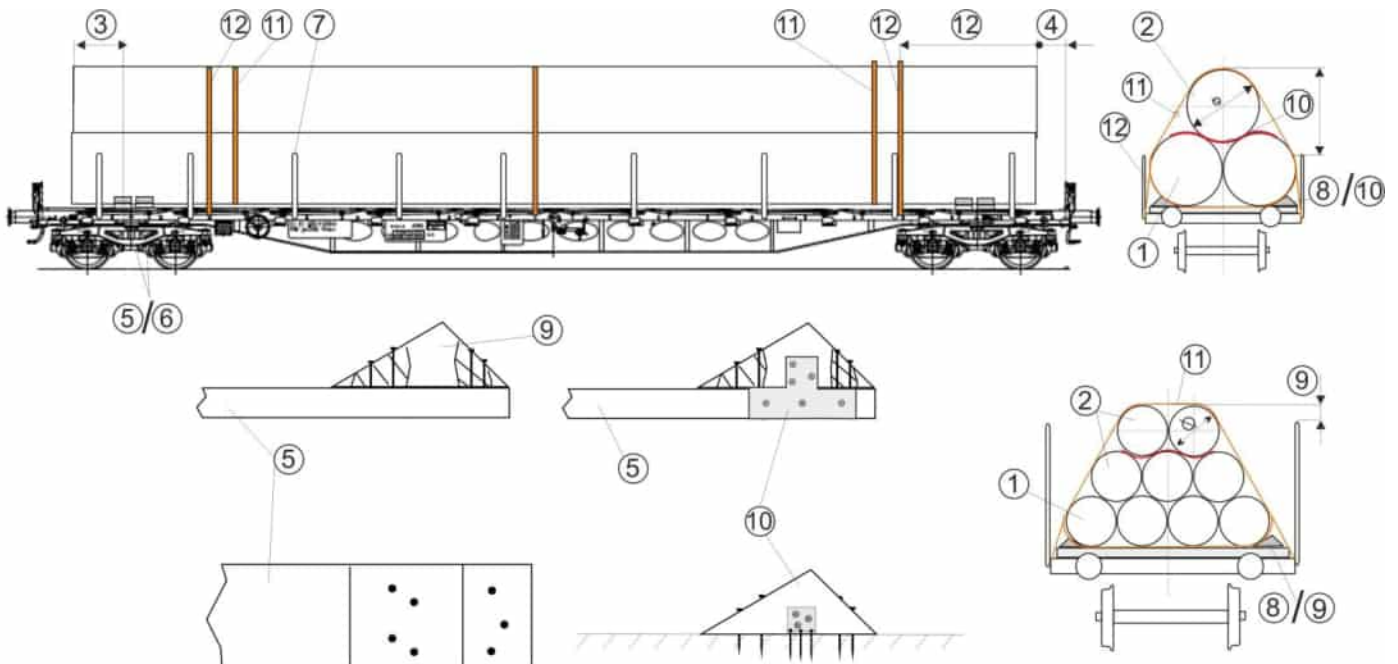
Tubes non traités	30 cm	0 cm
Tubes graissés ou à revêtement	50 cm	0 cm

- Intercalaires de fond en bois sain et non détérioré, conformément à la norme EN 338, classe de

quatre pointes ( 5 mm, profondeur de pénétration : min. 40 mm).

- Nombre de cales, le cas échéant sur intercalaires de fond :  
deux intercalaires pour une longueur de tubes égale ou inférieure à 12 m et pour une masse

quatre (deux intercalaires jumelés) pour une longueur de tubes supérieure à 12 m ou pour une masse supérieure à 15 t.





## 1.4.5

### Arrimage

- **tous les ranchers doivent être mis en position active,**
- tubes de la couche inférieure assujettis (sans jeu) au moyen des cales en bois :
  - la largeur des cales correspond à la largeur des intercalaires de fond
  - la hauteur des cales est égale au  $\frac{1}{12}$  du diamètre des tubes, minimum 12 cm, l'angle de la face d'appui des cales est de 35° environ,
- les cales sont fixées de chaque côté du chargement
  - assuré par les ranchers** (tubes et tuyaux arrimés au minimum par le demi-diamètre) avec des pointes :
  - Nombre de pointes ( $\varnothing$  environ 5 mm) sur chaque côté : au total une pointe par 1500 kg de chargement (couche à arrimer, y compris éventuellement couche de tubes imbriqués), pointes

min. 40 mm

#### dépassant des ranchers

comme

côtés aux intercalaires par des vis à bois. Nombre de vis ( $\varnothing$  6 mm minimum, longueur 60 mm) pour chaque cale avec éléments de liaison = 6 (trois dans les cales et trois dans les intercalaires)

- en cas de piles imbriquées d'une masse supérieure à 30 t, les cales sont fixées avec des pointes selon et avec des éléments de liaison vissés.
- lorsque les tubes sont graissés ou à revêtement avec matériaux antidérapants intercalés
- la couche imbriquée est liée à la couche porteuse au moyen de deux sangles au moins (effort de rupture 4000 daN min.) avec tendeur intégré.
- Piles fixées par arrimage indirect au moyen de sangles avec tendeur intégré (effort de rupture<sup>1)</sup> 4000 daN min.) ; nombre : un par 6 m de longueur de tubes, au moins deux par pile ; distance par rapport aux extrémités des tubes : environ 50 cm.

Lorsque les tubes dépassent les ranchers de plus d'un demi-diamètre de tube **ou**

lorsque l'espace libre est inférieur à ce qui est indiqué en , **ou**

lorsque les tubes sont graissés ou à revêtement

Lorsque les tubes sont graissés ou à revêtement sans matériaux antidérapants

### Indications complémentaires

Arrimages indirects, voir fiche

systèmes de tension et de blocage.

---

1)

## 1.4.6 Tubes et tuyaux métalliques en piles imbriquées chargés sur des wagons spéciaux

Wagons isolés et groupes de wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

### Marchandise

Tubes et tuyaux métalliques, de surface quelconque.

### Wagons

Wagons à ranchers latéraux<sup>1)</sup>

### Mode de chargement

Avant chargement, il convient de tenir compte du positionnement et de la masse des tubes et tuyaux, ainsi que des efforts exercés sur les ranchers.

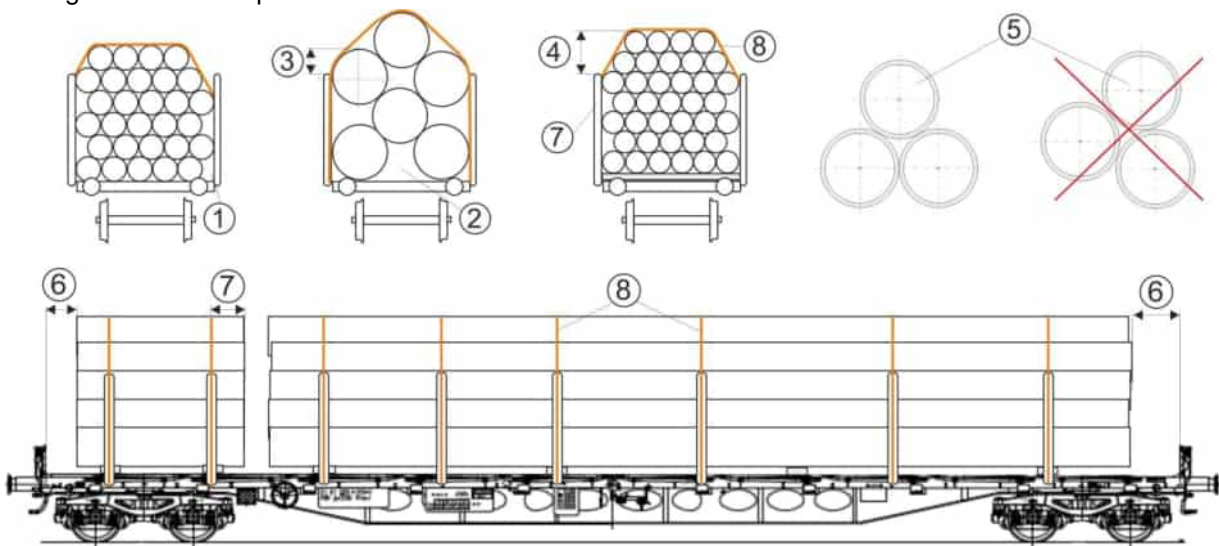
Tubes chargés

- sur la couche inférieure en cas de petits diamètres, les uns à côté des autres (creux de chargement sur un seul côté),
- pour des diamètres plus importants, appuyés sur les ranchers (creux de chargement au centre),
- les tuyaux des couches supérieures appuyés sur les ranchers ne dépassent pas les ranchers de -diamètre,
- au-dessus des ranchers, imbrication pyramidale et, si possible, symétrique.
- Chargement sur couches imbriquées uniquement lorsque les deux tubes formant la couche inférieure se situent au même niveau.

Wagons Sp : espace libre minimum

Tubes non traités	30 cm	0 cm
Tubes graissés ou à revêtement	50 cm	0 cm

Wagons Roo : espace libre non nécessaire.



### Arrimage

- par les ranchers latéraux,

tubes non traités	30 cm	20 cm
tubes graissés ou à revêtement	50 cm	30 cm

- Piles assurées par arrimage indirect en utilisant tous les éléments existants sur les wagons, piles courtes : au moins deux amarres.

### Indications complémentaires

Dimensions maximales du

<sup>1)</sup> Les wagons équipés de ranchers renforcés selon la fiche UIC 577, point 4.4.3 portent la marque "II" ou sont mentionnés dans la liste figurant dans la méthode de chargement 100.3.

## 1.4.7 Tubes/tuyaux métalliques, barres ou profilés polygonaux ligaturés en paquets

Wagons isolés et groupes de wagons

Wagons en train complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

### Marchandise

Tubes / tuyaux métalliques, barres ou profilés polygonaux ligaturés en paquets.

Nombre de ligatures en fonction du diamètre, de la longueur et du poids du paquet :

une ligature par zone de 3 m commencée avec au moins deux ligatures par paquet. Distance entre les ligatures et les extrémités des paquets : environ 30 cm.

Effort de rupture<sup>1)</sup> des ligatures : au moins 1400 daN, ligatures tendues efficacement.

Sangles en matière synthétique et sangles tissées, uniquement avec coins de protection en cas d'arêtes vives.

### Wagons

Wagons à ranchers et bords de bout.

### Mode de chargement

Paquets chargés les uns à côté des autres directement sur le plancher du wagon ou sur des lambourdes ou sur des intercalaires de fond en bois tendre, de section rectangulaire, reposant sur leur face large.

Les paquets de la couche inférieure sont en contact avec les ranchers **ou**

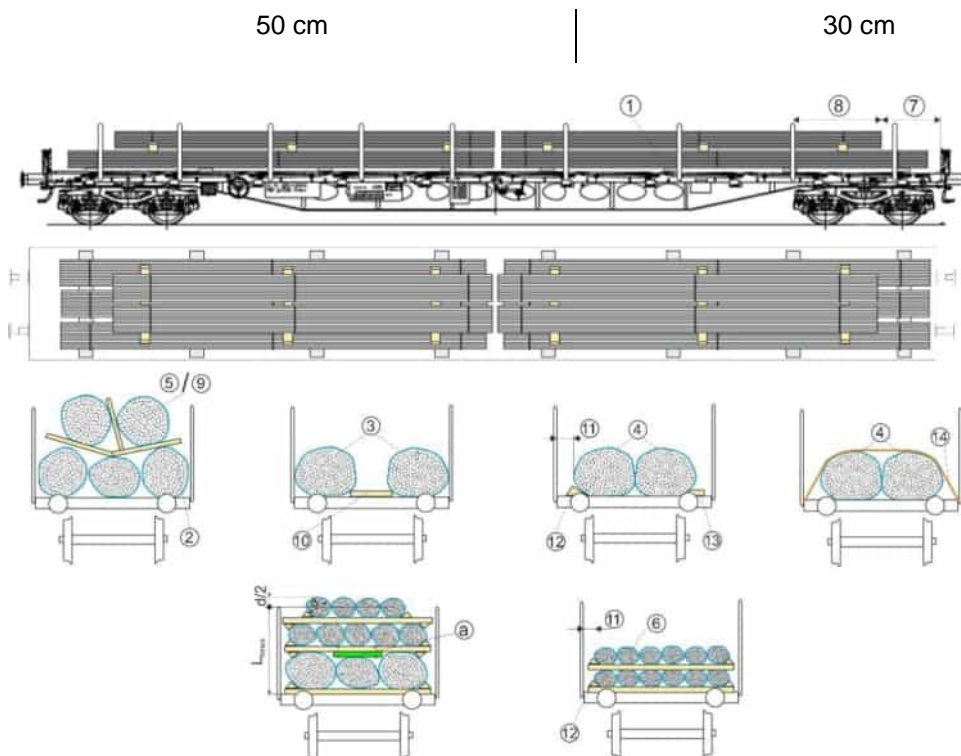
sont chargés centrés en cas de chargement sur une seule couche incomplète.

Sur la couche supérieure, les paquets sont :

- imbriqués. Pour faciliter le transbordement, ils peuvent être séparés par des intercalaires placés obliquement ou verticalement,
- empilés Dans les couches, il convient de charger des paquets de même hauteur. Si des paquets de hauteurs différentes sont chargées, les différences de hauteur doivent être compensées au niveau des intercalaires par des pièces de bois adaptées et solidarisées.

Hauteur max. de chargement  $L_{hmax}$  = hauteur des ranchers  
demi-hauteur par les ranchers)

Espace libre minimum à respecter pour les paquets disposés au-dessus du niveau des parois d'about.



1)

## 1.4.7

### Arrimage

Les chargements sont assurés

- par les ranchers latéraux (couche inférieure). En cas d'arrimage par deux ranchers, l'axe des ranchers est dépassé d'au moins :

50 cm



30 cm

- par une disposition en imbriqué (couche supérieure).
- En cas de chargement selon les espaces libres sont comblés à l'aide de pièces de bois clouées. Hauteur des pièces de bois : 5 cm min.

En cas de chargement selon

(distance latérale inférieure ou égale à 10 cm).

avec arrimage transversal en cas de distance latérale supérieure à 10 cm :

- par cales en bois:

Dimensions des cales

- o Hauteur 12 cm min

- o Largeur 8 cm min

- o Angle de la cale : 35° environ.

Nombre total de pointes dans les cales, sur chaque côté du chargement : au moins une pointe par 1500 kg de masse de chargement avec un minimum de deux pointes par cale

**ou**

- par pièces de bois : hauteur min. 5 cm, fixées au plancher du wagon à raison d'une pointe par 1500 kg de masse de chargement avec deux pointes au moins par cale. Diamètre des

de pénétration dans le plancher au moins 40 mm **ou**

- par arrimage indirect au moyen de sangles synthétiques ou tissées, avec coins de protection en cas d'arêtes vives : (effort de rupture<sup>1)</sup> : min. 2800 daN), une amarre par 3 mètres de longueur commencée avec au moins deux amarres par pile.

### Indications complémentaires

---

1)

## 1.5.1 Essieux montés

Wagons isolés et groupes de wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

### Marchandise

Essieux montés avec ou sans boîtes.

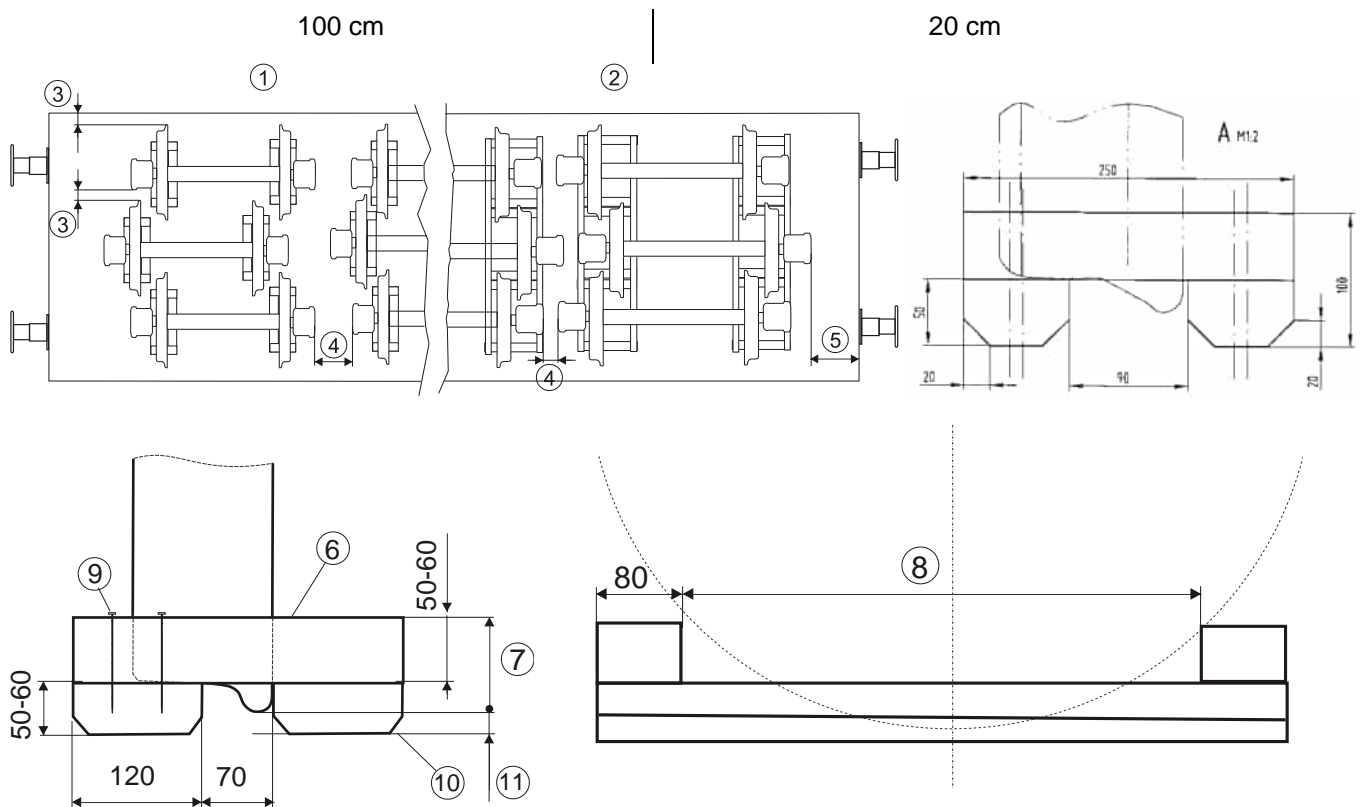
### Wagons

Wagons avec parois ou haussettes et plancher en bois.

### Mode de chargement

Essieux montés chargés dans le sens longitudinal du wagon sur des châssis en bois en utilisant approximativement toute la largeur de la surface de chargement

- individuellement sur des châssis individuels pour chaque roue **ou**
- par groupes sur des châssis communs, les essieux montés ne devant pas pouvoir rouler sur les châssis,
- les châssis doivent être en parfait état technique.
- espaces libres dans le sens transversal du wagon : 20 cm min
- espaces libres dans le sens longitudinal du wagon :
  - entre les essieux : 20 cm min
  - par rapport aux parois ou haussettes d'about min. :



### Arrimage

par châssis en bois

- Hauteur active : 80 mm min.
- La longueur du châssis doit être adaptée au diamètre de la roue. Pour des diamètres de roues compris entre 840 et 920 mm, la longueur du châssis est de 510 mm
- assemblés par boulons à tête conique M 10 ou par pointes nervurées/torsadées 5 x 100 mm
- chanfreinés dans le sens longitudinal du wagon
- Les essieux montés ne sont pas en contact avec le plancher du wagon.

### Indication complémentaire

## 1.5.2 Chaussons en caoutchouc pour essieux

Wagons isolés et groupes de wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

### Marchandise

Essieux avec ou sans boîte de roulement, chargés sur chaussons en caoutchouc (pour ne pas endommager les chaussons en caoutchouc, l'essieu ne doit présenter que de faibles saillies latérales)

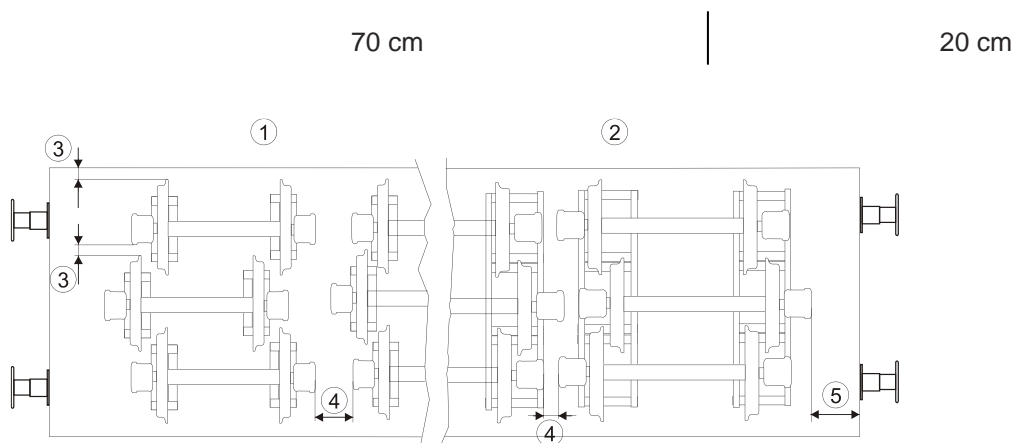
### Wagons

A parois ou haussettes et avec plancher en bois

### Mode de chargement

Le chausson tient à la roue (p. ex. pour le transbordement) grâce à des aimants intégrés.

- Individuellement avec un chausson par roue **ou**
- en groupe sur des chaussons jumelés, les essieux ne devant pas pouvoir rouler ;
- les chaussons doivent être en parfait état technique.
- Espaces libres dans le sens transversal du wagon : min. 20 cm
- Espaces libres dans le sens longitudinal du wagon entre les essieux : min. 20 cm



### Arrimage

- Par le frottement entre le chausson en caoutchouc et le plancher du wagon
- Hauteur active : min 60 mm
- contact.

### Indications complémentaires

Frottement, coefficients de frottement, voir fiche d'information 0.8.  
Exigences de résistance, résistance aux températures, voir tableau 1

## Chausson en caoutchouc pour essieux

## Fiche technique

CARACTÉRISTIQUES	NORME	UNITÉS	VALEURS
Couleur			Noir
Polymère			SBR
Densité	DIN 53479	g/cm <sup>3</sup>	1.2
Dureté	DIN 53505	ShA	80
Résistance au déchirement	DIN 53504 S1	N/mm <sup>2</sup>	6
Allongement final	DIN 53504 S1	%	76
Résistance à l'ozone (20 %, 20 pphm, 24 h, 40 °C)	DIN 53509		OK
Déformation permanente après compression 24 h 70 °C 25 % déformation	DIN 53517	%	50
Abrasion	DIN 53516	mm <sup>3</sup>	100
Résistance au vieillissement	DIN 53508	°C	OK
Résistance aux huiles et graisses	DIN 53521		Médium
Comportement au froid	DIN 65467	°C	- 35 °C

**1.5.3 Un ou plusieurs bogies comportant des essieux (chaussons en caoutchouc)**

Wagons isolés et groupes de wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course**Marchandise**

Un ou plusieurs bogies comportant des

caoutchouc pour essieux (pour éviter tous dommages aux chaussons en caoutchouc, ne sont admises que des saillies latérales minimales sur les roues)

**Wagons**

Wagons pourvus de haussettes et de plancher en bois

**Mode de chargement**

Le chausson en caoutchouc est maintenu à la roue par des aimants (p.ex. pour les transbordements)

Bogie dans le sens longitudinal du wagon chargés sur chaussons en caoutchouc pour essieux

-

-

**Arrimage**

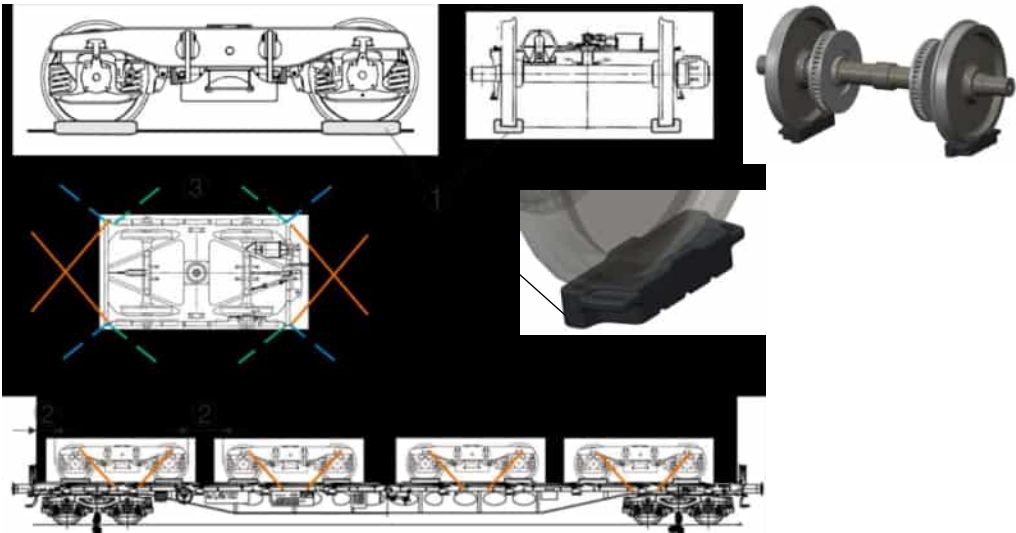
-

Masse		Résistance minimum à la rupture
-------	--	---------------------------------

**Méthode de chargement 1.5.3**

Bogie	Sangles par côté	en traction directe <sup>1)</sup>
	2	8 000 daN
	2	10 000 daN
	2	16 000 daN

Masse Bogie	Sangles par côté	Résistance minimum à la rupture en traction directe <sup>1)</sup>
	2	4 000 daN
	2	5 000 daN
	2	8 000 daN



**Indications complémentaires**

Charge des wagons, voir

1)



## Chausson en caoutchouc pour essieux

## Fiche technique

CARACTÉRISTIQUES	NORME	UNITÉS	VALEURS
Couleur			Noir
Polymère			SBR
Densité	DIN 53479	g/cm <sup>3</sup>	1.2
Dureté	DIN 53505	ShA	80
Résistance au déchirement	DIN 53504 S1	N/mm <sup>2</sup>	6
Allongement final	DIN 53504 S1	%	76
Résistance à l'ozone (20 %, 20 pphm, 24 h, 40 °C)	DIN 53509		OK
Déformation permanente après compression 24 h 70 °C 25 % déformation	DIN 53517	%	50
Abrasion	DIN 53516	mm <sup>3</sup>	100
Résistance au vieillissement	DIN 53508	°C	OK
Résistance aux huiles et graisses	DIN 53521		Médium
Comportement au froid	DIN 65467	°C	- 35 °C

## 1.6.1 Profilés (non huilés)

Wagons isolés et groupes de wagons

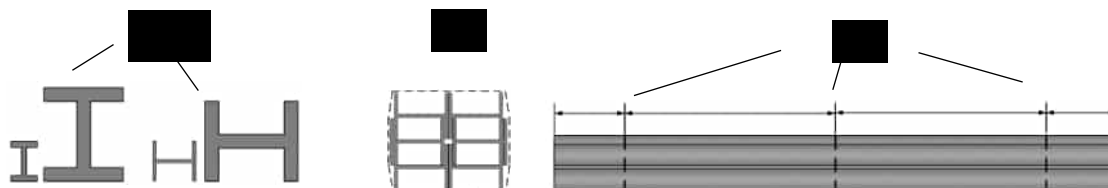
Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

### Marchandise

Profilés en vrac **ou**

Profilés en paquets, de forme rectangulaire ou trapézoïdale, assemblés par des ligatures en unité en feuillards d'acier, fils de fer recuit, sangles synthétiques avec protection des arêtes, effort de rupture minimale<sup>1)</sup> des ligatures et de leurs liaisons en traction droite de minimum 1400 daN

- Distance maximale entre deux ligatures : 3 m
- Distance des ligatures par rapport aux extrémités des paquets : entre 30 et 100 cm
- Minimum deux ligatures par paquet



### Wagons

Wagons avec parois, haussettes ou ranchers et plancher en bois et/ou lambourdes en bois/garnies de bois

### Mode de chargement

Profilés et paquets chargés

- directement sur le plancher/les lambourdes **ou**
- sur intercalaires de fond en bois reposant sur le plancher/les lambourdes
- dans la mesure du possible sur toute la largeur utile du wagon
- en une ou plusieurs couches séparées, intercalaires de fond et intercalaires en bois répartis sur toute la largeur utile du wagon ou dépassant la largeur de la couche supérieure du chargement transversalement sans toutefois excéder la face extérieure du rancher **ou**
- empilés et reposant sur les arêtes les uns sur et/ou imbriqués

Intercalaires de fond et intercalaires

- en bois sain, non altéré, conformément à la norme EN 338, classe de résistance au moins C24
- coupés de façon que tous leurs côtés présentent des angles vifs
- dimensions et quantité selon utilisation
- à section carrée ou rectangulaire, reposant sur le côté le plus large
- au maximum en trois parties se chevauchant latéralement et suffisamment bien solidarisées

chargement ou de l'unité de chargement :

-ci doivent

être sécurisés contre tout déplacement **ou**

une distance minimale dans le sens longitudinal du wagon de 1,5 m entre deux intercalaires/intercalaires de fond doit être respectée.

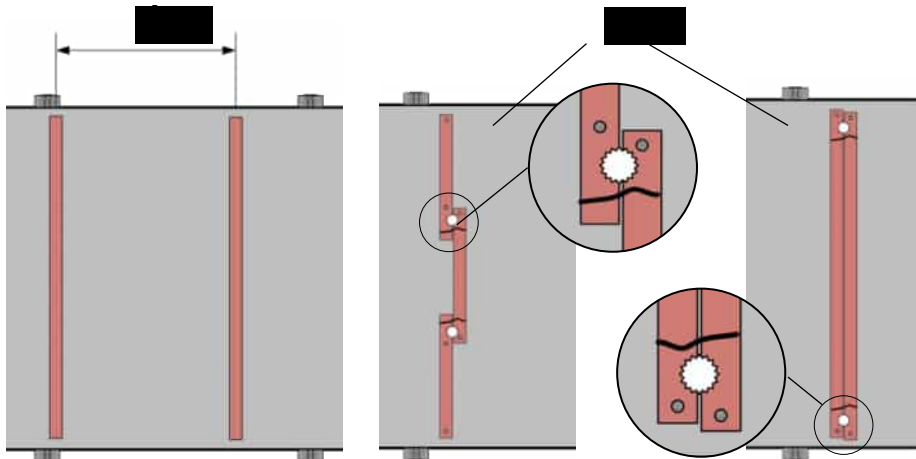
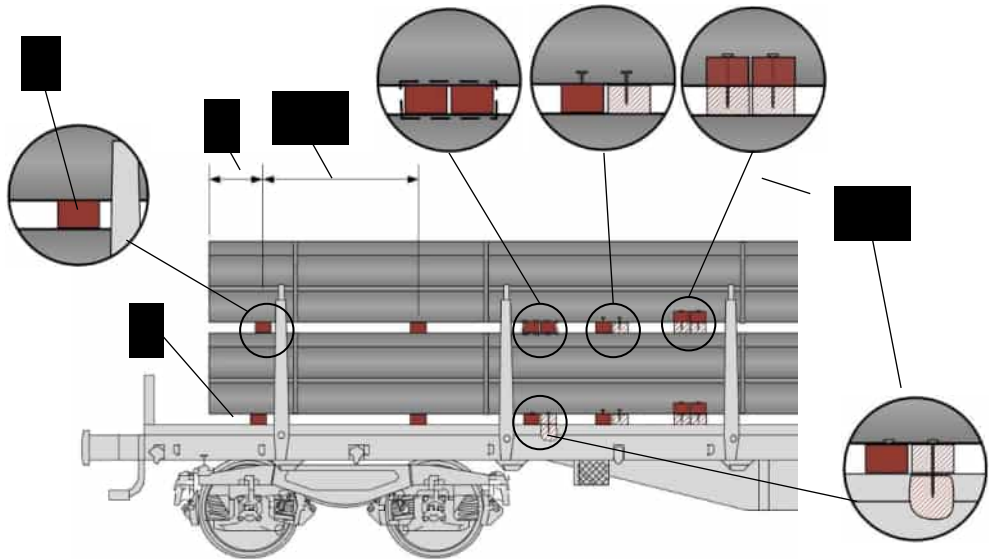
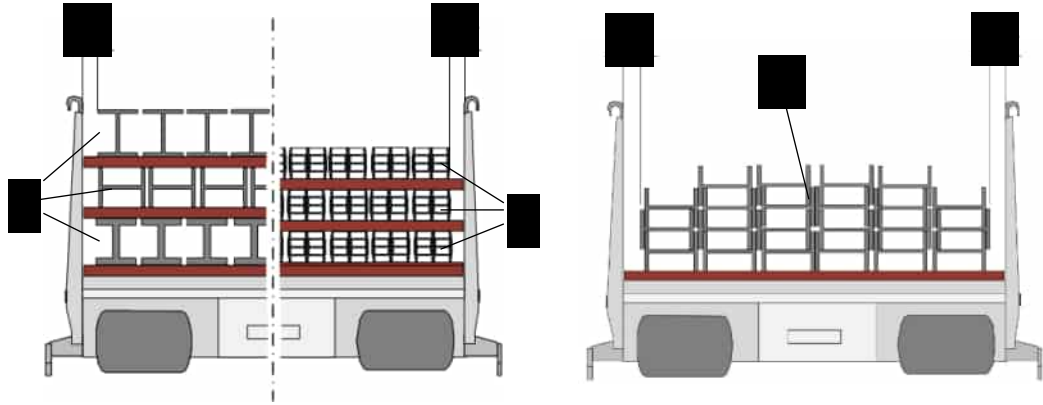
Les profilés et paquets dépassent les intercalaires/intercalaires de fond dans le sens longitudinal

50 cm

30 cm

<sup>1)</sup>

équipés.



## Arrimage

Effort de rupture minimale<sup>1)</sup> des ligatures et de leurs liaisons sous tension droite :

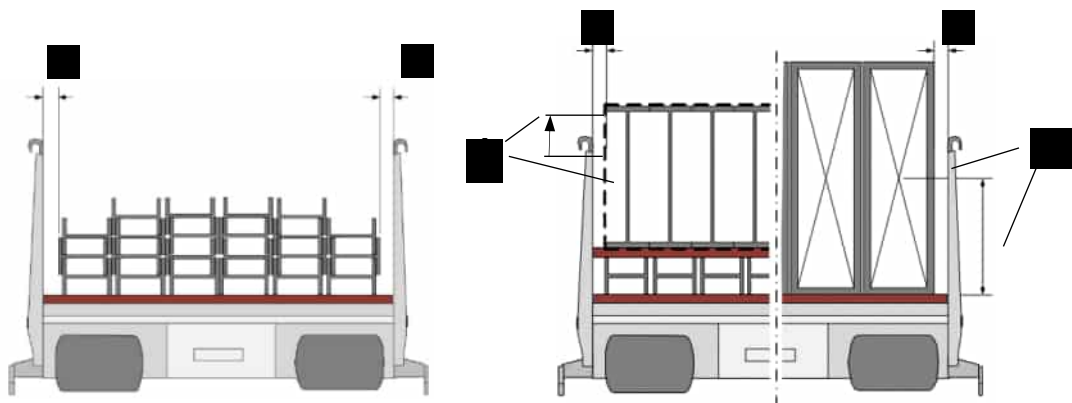
- Arrimage indirect : 2800 daN
- Liage en unité : 1400 daN
- Arrimage en sens opposé (amarrage direct en opposition) : 2800 daN, utilisation seulement

Glissières en bois

- Diamètre min 5 mm
- Profondeur de pénétration min 40 mm

Profilés et paquets chargés à une distance  $\leq 10$  cm et assurés directement par les parois, haussettes ou ranchers

- sans arrimage/ligatures supplémentaires
- avec un rapport largeur/hauteur  $< \frac{5}{10}$  reposant sur leur base étroite, sécurisés contre le basculement
  - o ou ranchers **ou**
  - o en cas de côté ouvert et de point le plus haut dépassant la hauteur des parois, haussettes ou ranchers, une ligature en unité tous les 6 m, minimum deux ligatures par longueur de profilés/paquets; ligatures extérieures apposées entre 50 et 100 cm des extrémités des profilés/paquets



Profilés et paquets chargés à distance latérale  $> 10$  cm des parois, bords ou ranchers, sécurisés par

- glissières latérales pour les chargements de profilés/paquets en une seule couche posés directement sur le plancher respectivement en cas de chargements réalisés sur plusieurs couches, autorisées en couche supérieure uniquement ; sécurisation non valable pour les profilés isolés empilés **ou**
- arrimages indirects **ou**
- arrimages en unités

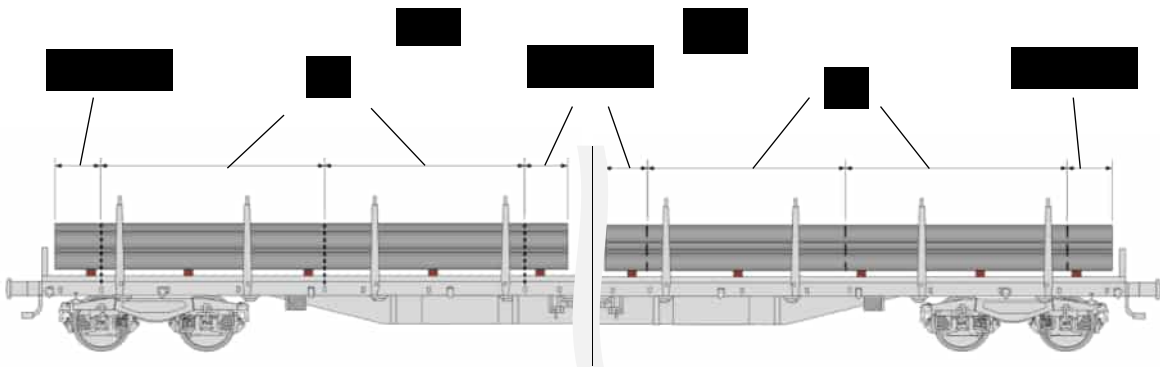
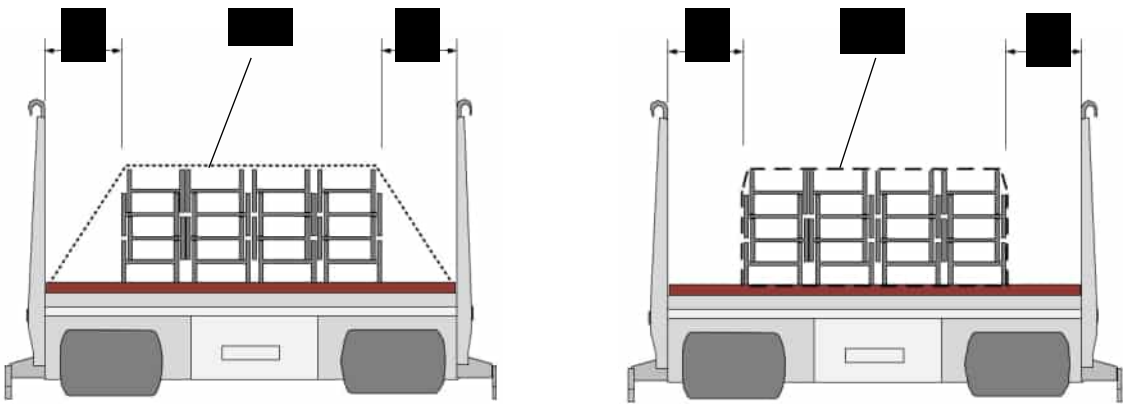
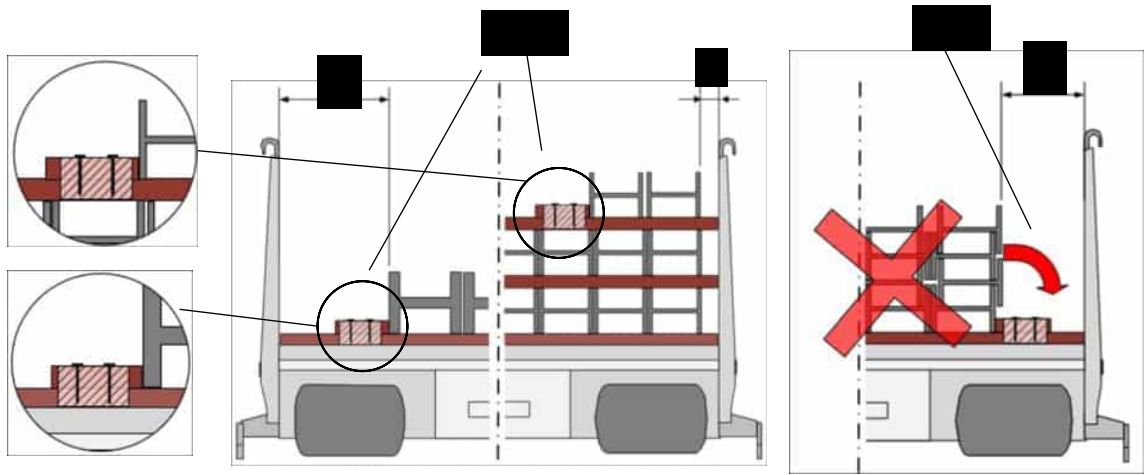
une ligature tous les 6 m, minimum deux ligatures par longueur de profilés/paquets ; ligatures extérieures apposées entre 50 et 100 cm des extrémités des profilés/paquets.

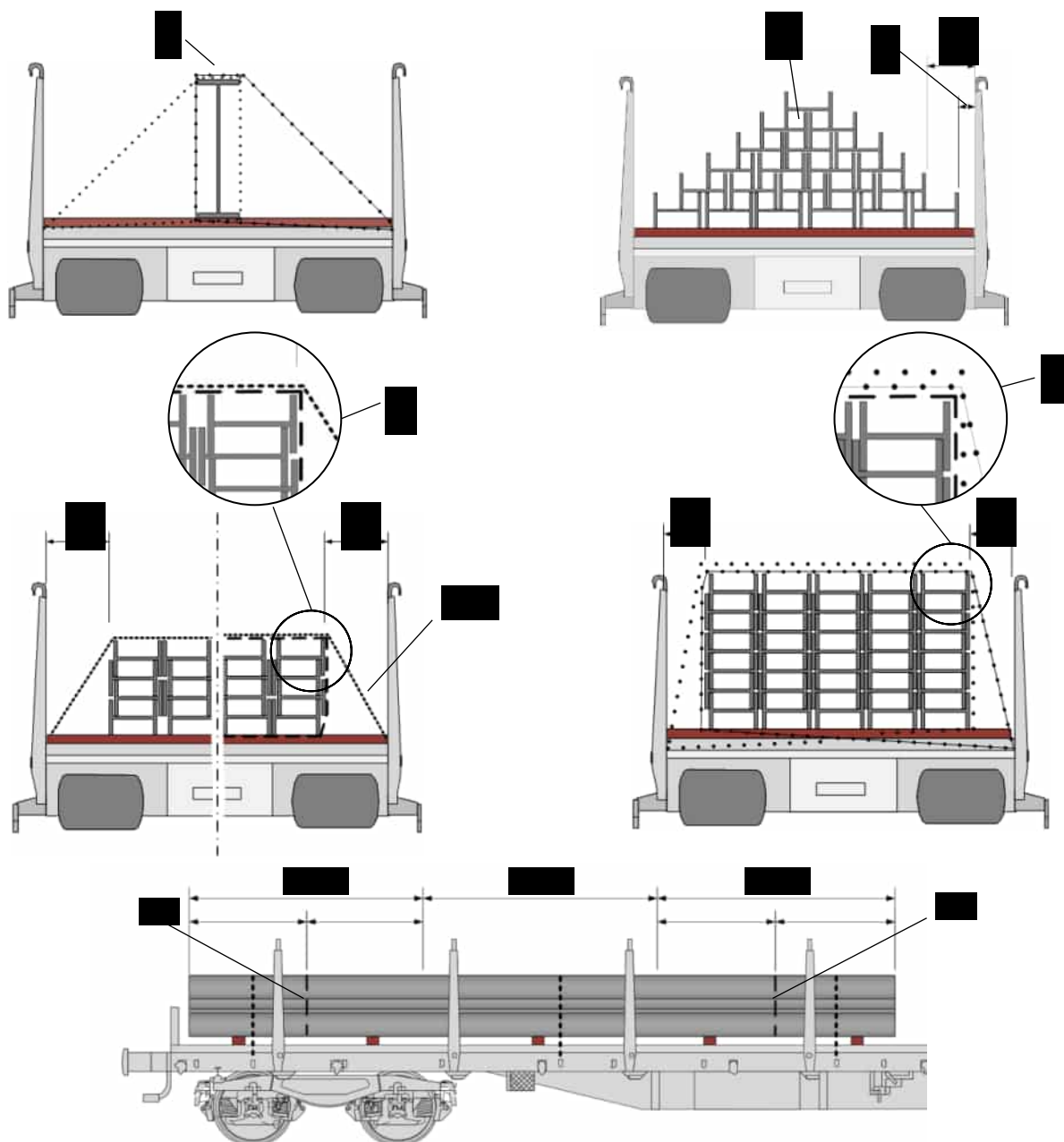
- Si le rapport largeur/hauteur est  $< \frac{5}{10}$  sans possibilité de ligatures en unités, sécuriser contre le basculement au moyen d'au moins quatre ligatures en sens opposé (amarrage direct en opposition) disposées entre 50 et 100 cm des extrémités des profilés/paquets. Le nombre nécessaire de ligatures est fonction de la configuration du chargement.

Sans arrimage supplémentaire lorsque les profilés en vrac de dimensions similaires reposant sur les arêtes sont imbriqués en forme pyramidale, profilés en couche inférieure reposant sur toute la largeur utile du wagon, distance  $< 10$  cm par rapport aux parois, haussettes ou ranchers

Profilés en vrac arrimés selon \_\_\_\_\_, les profilés isolés chargés en couche supérieure et \_\_\_\_\_ sont en plus à sécuriser à chaque extrémité des piles de profilés par un liage en unité environ vers le milieu du dernier tiers de la longueur des piles de profilés.

1)





Intervalles de chargement >10 cm entre les profilés/paquets sont à combler par :

- des glissières clouées sur le plancher/les lambourdes ou les intercalaires/intercalaires de fond, au minimum 2 glissières par longueur de profilé/paquet, apposées entre 50 et 100 cm des extrémités des profilés/paquets **ou**

- des intercalaires insérés en sens vertical sécurisés de façon à garantir leur efficacité

Profilés ou paquets chargés avec un rapport largeur/hauteur <  $\frac{5}{10}$  sont à assurer contre le basculement par

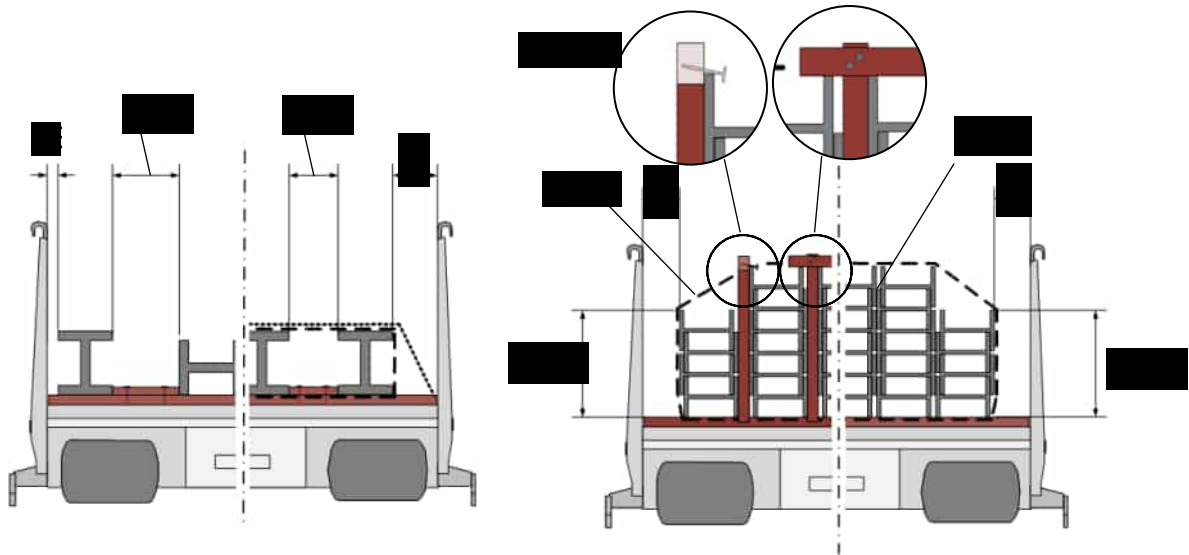
- o rapprochement les uns contre les autres **ou**
- o

**et**

- o liages en unité **ou**
- o quatre ligatures en sens opposé (amarrage direct en opposition) selon

Différence de hauteur maximale admissible entre deux piles juxtaposées 50%

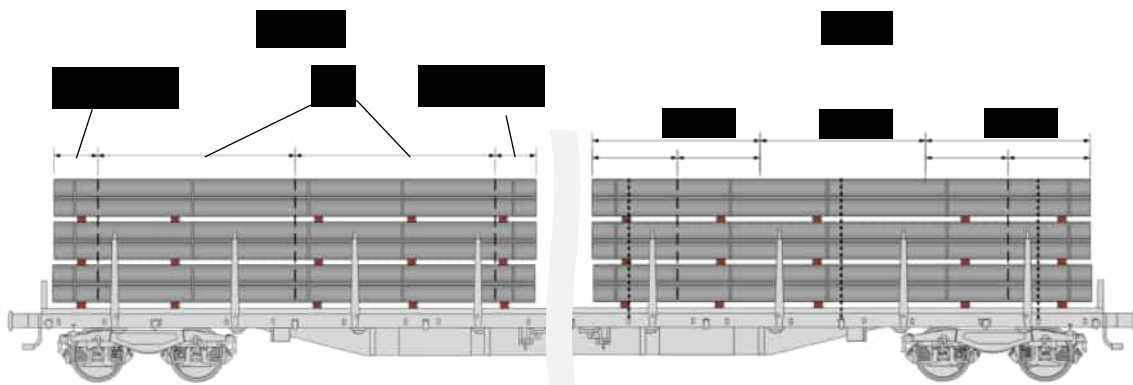
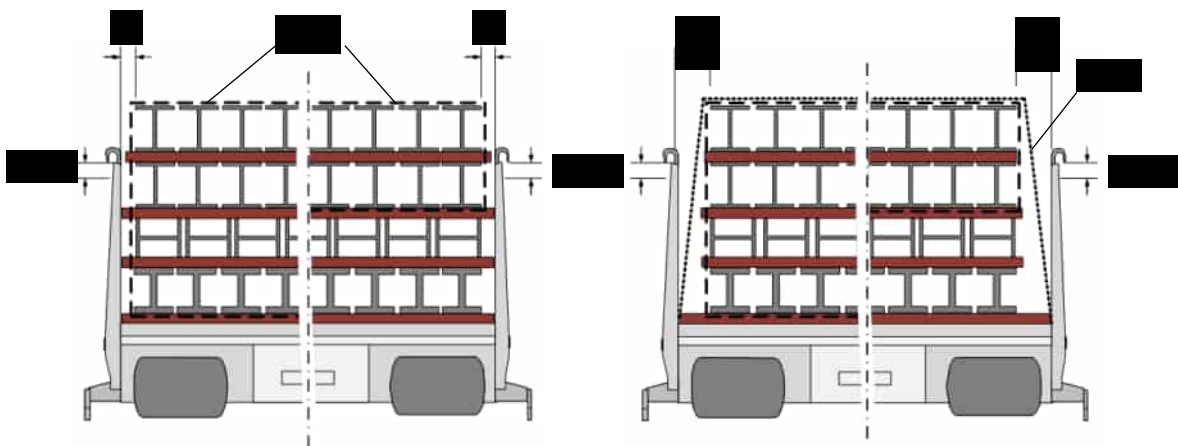
Ligatures, glissières et intercalaires verticaux à apposer au moins deux fois dans le sens longitudinal du wagon vers le milieu du dernier tiers de la longueur du profilé/pile de profilés.



Hauteur active des parois, haussettes ou ranchers : min. 10 cm.

Les profilés et paquets non sécurisés par la hauteur active sont à lier en unité avec les parties de chargement situées en-dessous, au moins par un liage en unité tous les 6 m, avec au moins deux liages en unité par profilé/paquet, distance par rapport aux extrémités des profilés/paquets entre 50 et 100 cm , sécuriser avec au minimum deux liages en unité

longueur du profilé/paquet. Le nombre nécessaire de liages en unité est fonction de la configuration du chargement.



Profilés et paquets assurés par deux paires de ranchers ; les profilés et paquets dépassant le milieu des ranchers d'au moins

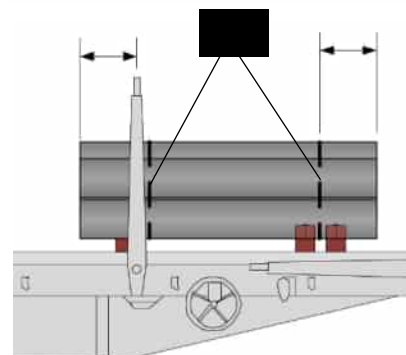
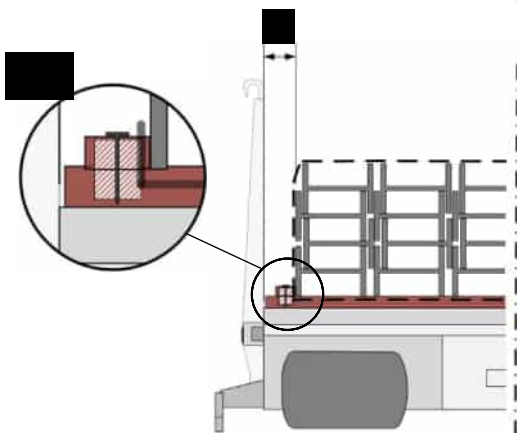
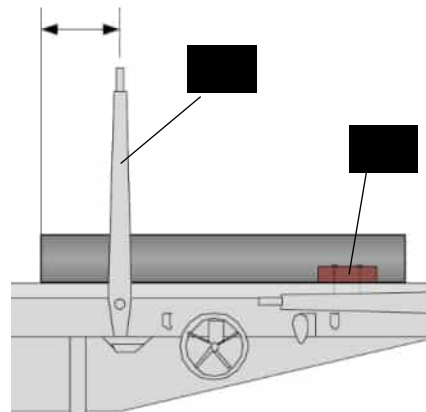
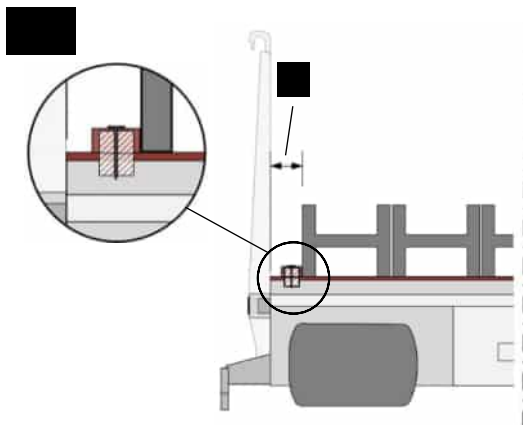
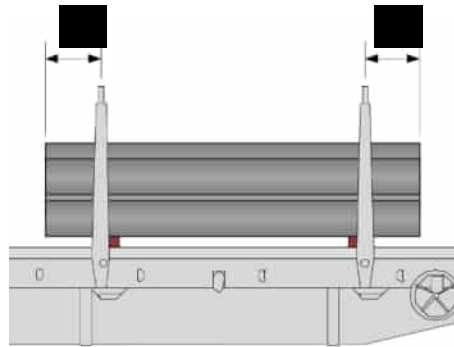
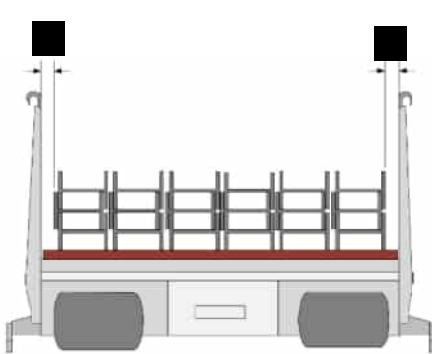
50 cm



30 cm

Profilés/paquets assurés seulement par une paire de ranchers ou pour lesquels les distances de dépassement sont inférieures à 50 ou 30 cm : chargement assuré

- kg de chargement, avec deux pointes au moins par glissière **et**, en cas de chargement de profilés empilés, par au moins deux liages en unité apposés entre 50 cm et 100 cm des extrémités des profilés **ou**
- par arrimage en sens opposé (amarrage direct en opposition) disposé entre 50 et 100 cm des extrémités des profilés/paquets à arrimer







## 1.6.2 Profilés (non huilés) en étiré

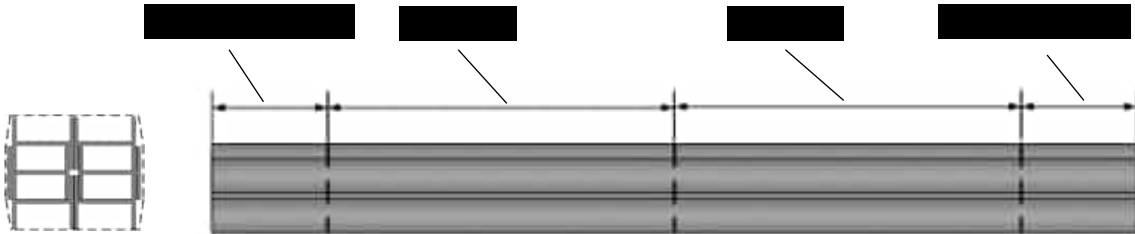
Wagons isolés et groupes de wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

### Marchandise

Paquets de profilés ou de poutrelles en acier de sections différentes et approximativement de même longueur, qui doivent être chargés en étiré, afin de garantir l'utilisation optimale de la capacité de chargement du wagon.

Ligaturage des paquets : une ligature par zone de 3 m commencée, distance des ligatures par rapport aux extrémités des paquets : entre 30 et 100 cm, min. deux ligatures, effort de rupture<sup>1)</sup> des ligatures 1400 daN min.



### Wagons

Wagons avec parois, haussettes ou ranchers et plancher en bois et/ou lambourdes en bois.

### Mode de chargement

Profilés et paquets chargés directement, sur le plancher du wagon, sur lambourdes ou intercalaires de fond en bois,

- répartis dans toute la mesure du possible, sur toute la largeur utile du wagon
- et chargés en étiré sur la longueur utile du wagon, afin d'exploiter au maximum la capacité du wagon. Dans le cas d'un chargement en étiré, les piles doivent se chevaucher sur au moins  $\frac{1}{3}$  de leur longueur. Si les piles se chevauchent sur plus des  $\frac{2}{3}$  de leur longueur, le chargement n'est plus considéré comme un chargement en étiré.

Paquets en une ou plusieurs couches ou profilés imbriqués les uns dans les autres.

Les espaces libres supérieurs à 10 cm dans le sens transversal exigent un arrimage selon ou sont comblés par des cales en bois clouées sur les intercalaires ou des intercalaires verticaux et peuvent alors faire l'objet d'un arrimage selon .

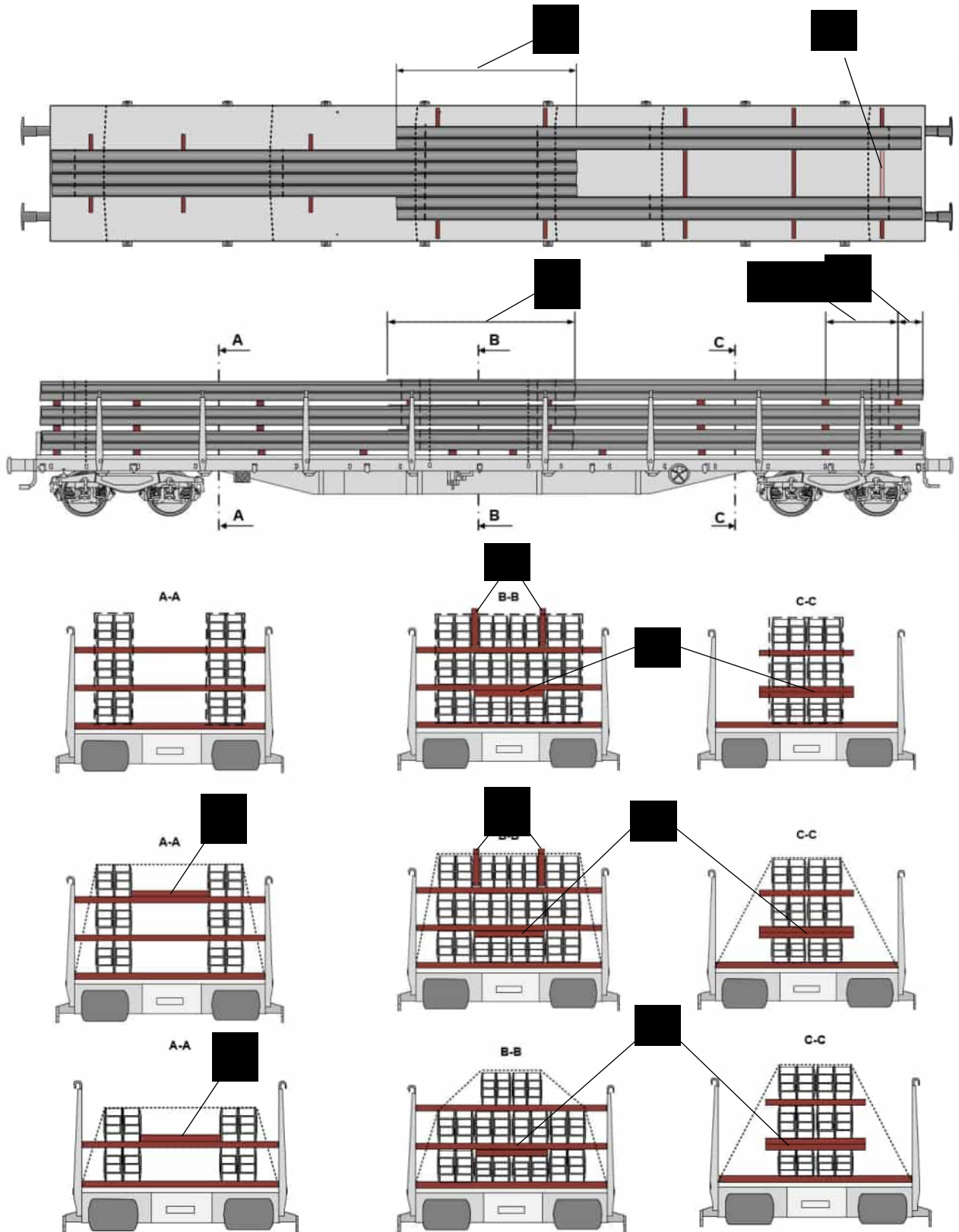
hauteur similaire. Les différences de hauteur doivent être compensées en totalité par des intercalaires supplémentaires (de section rectangulaire, reposant sur la face large).

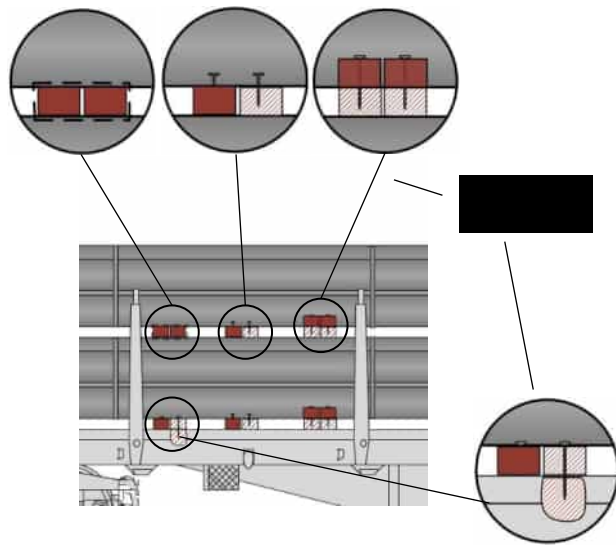
Les intercalaires de fond et intercalaires sont :

- en bois sain, non altéré, conformément à la norme EN 338, classe de résistance au moins C24,
- 
- d'une épaisseur d'au moins 6 cm, section minimum selon l'utilisation prévue,
- à section carrée ou rectangulaire ou reposent sur le côté le plus large,
  - o -ci doivent être sécurisés contre tout déplacement **ou** bien une distance minimale de 1,5 m entre deux intercalaires de fond/intercalaires jumelés dans le sens longitudinal du wagon doit être respectée.

Les profilés et paquets dépassent les intercalaires de fond et intercalaires d'au moins 50 cm.

<sup>1)</sup>





**Arrimage**

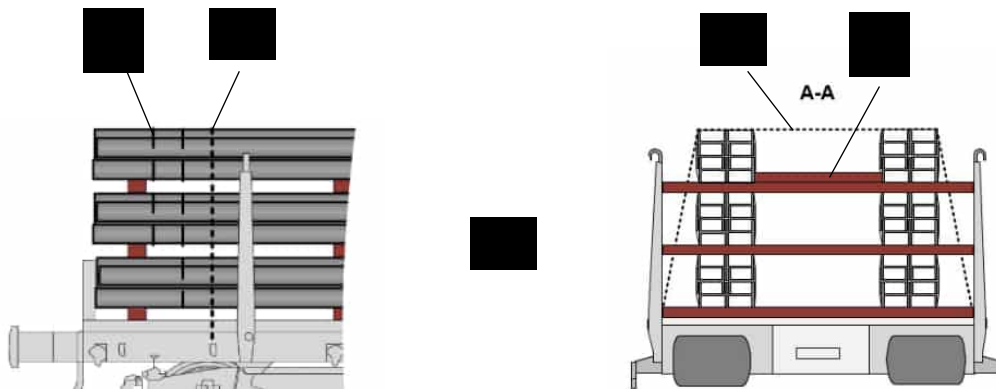
Profils et paquets assurés directement par les parois, bords ou ranchers.



rupture de 1400 daN,

) :

- une amarre entre 50 et 100 cm de chaque extrémité de pile,
- par une amarre tous les 6 m,
- au moins deux amarres par unité de chargement.

Les profilés et paquets non sécurisés par la hauteur active sont à lier en unité avec les parties de chargement situées en-dessous, au moins par une amarre tous les 6 m, avec au moins deux amarres par profilé/paquet, distance par rapport aux extrémités des profilés/paquets entre 50 et 100 cm.



<b>Légende</b>	
<b>Arrimage indirect</b>	
<b>Arrimage en unité</b>	

### Indications complémentaires

Charge des wagons, voir fiche

Charges concentrées selon les Règles de chargement UIC, tome 1, numéro 3.4.

Arrimages indirects, voir fiche d'information 0.7.

Toutes les amarres sont tendues efficacement et munies de coins de protection.

Le dimensionnement, le nombre et le positionnement des intercalaires, intercalaires de fond ainsi que des ligatures sont fonction de la masse, de la longueur, de la nature et des vibrations du chargement.

Conformément aux Règles de chargement UIC, tome 1, numéro 5.5.3, il est possible de renoncer à un espace libre par rapport aux parois / haussettes de bout lors du chargement de marchandises non sensibles aux chocs.

Le dépassement de la longueur utile du plancher inscrite au wagon conformément à la fiche

Selon et conformément aux Règles de chargement de l'UIC, tome 1, numéro 5.8.1, point il est possible de renoncer à la sécurisation des intercalaires/intercalaires de fond contre le déplacement latéral si des parties de chargement exercent une pression suffisante sur les intercalaires/intercalaires de fond.

### 1.6.3 Barres en acier et autres profilés (non huilés)

Wagons isolés et groupes de wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

#### Marchandise

Barres en acier et autres profilés non susceptibles de rouler, liés tous les 3 m par une ligature, avec deux ligatures au moins, en paquets stables de section rectangulaire ou carrée,  
Distance des ligatures par rapport aux extrémités des paquets 30 cm environ  
Effort de rupture<sup>1)</sup> des ligatures 1400 daN min.  
Ligatures synthétiques et tissées avec coins de protection.

#### Wagons

Wagons avec parois, haussettes ou ranchers et plancher en bois.

#### Mode de chargement

Paquets chargés sur lambourdes ou intercalaires de fond en bois.

En cas de chargement sur une ou plusieurs couches, dans toute la mesure du possible sur toute la largeur utile du wagon.

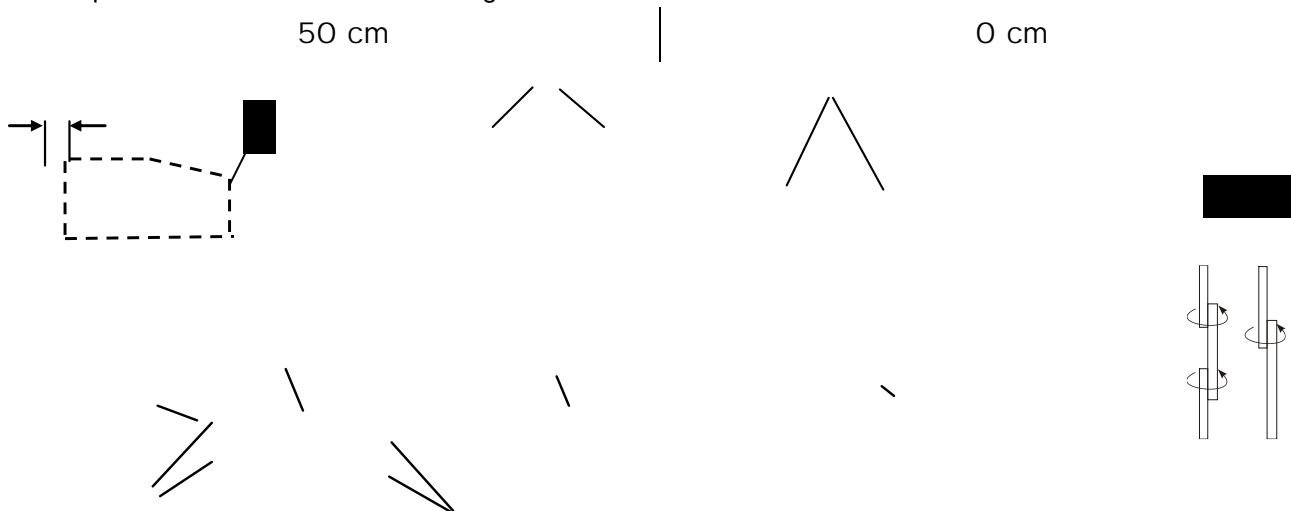
Intercalaires de fond/intercalaires en bois, coupés de façon que tous leurs côtés présentent une arête vive,

Dimensions min. selon utilisation.

- Intercalaires de fond de section rectangulaire reposant sur le côté large
- Intercalaires également de section carrée,
- En un seul morceau ou maximum en trois parties se chevauchant latéralement et suffisamment bien solidarisiées sur toute la largeur du chargement ou de l'unité de chargement : \*\*

Les paquets dépassent les intercalaires de 50 cm minimum.

L'espace libre à réserver lors du chargement est au minimum de



#### Arrimage

Les paquets sont assurés directement par les parois, les haussettes ou les ranchers du wagon (distance latérale 10 cm).

- hauteur active : min. 10 cm

Les espaces libres sont comblés à l'aide de pièces de bois clouées ou

Si

Les paquets adjacents disposés sur la couche supérieure doivent présenter un recouvrement actif de 3 cm min.

1)

### 1.6.3

En cas de distance latérale supérieure à 10 cm par rapport aux parois, bords ou ranchers, où les distances des paquets de la couche supérieure doivent avoir 8 cm au maximum :

- arrimage en unités (effort de rupture 1400 daN), une ligature par longueur de 3 m, au minimum deux ligatures par pile ou
- arrimage indirect<sup>2)</sup> par des sangles en matière synthétique ou tissées avec coins de protection, effort de rupture : 2800 daN minimum, avec une amarre par 3 m de longueur de paquet et deux amarres au moins par paquet.

Si les paquets ne sont assurés que par deux ranchers (de chaque côté), ils dépassent le centre des ranchers d'au moins

50 cm



30 cm

### Indications complémentaires

Charge des wagons, voir fiche d'information 0.1,

Ligatures de type perdu, voir fiche d'information 0.6,

Arrimages indirects<sup>2)</sup>, voir fiche d'information 0.7.

Conformément au numéro 5.5.3 du tome 1 des Règles de chargement UIC, il est possible de renoncer à un espace libre par rapport aux parois ou bords d'extrémité du wagon pour les marchandises non sensibles aux chocs.

---

<sup>2)</sup> En cas de non-

## 1.6.4

Wagons isolés et groupes de wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course**Marchandise**

Billetes d'acier de différentes dimensions et surfaces.

**Wagons**

Wagons à parois, avec haussettes ou ranchers et plancher en bois.

**Mode de chargement**

Billetes d'acier chargées directement sur le plancher du wagon, sur lambourdes ou intercalaires de fond en bois :

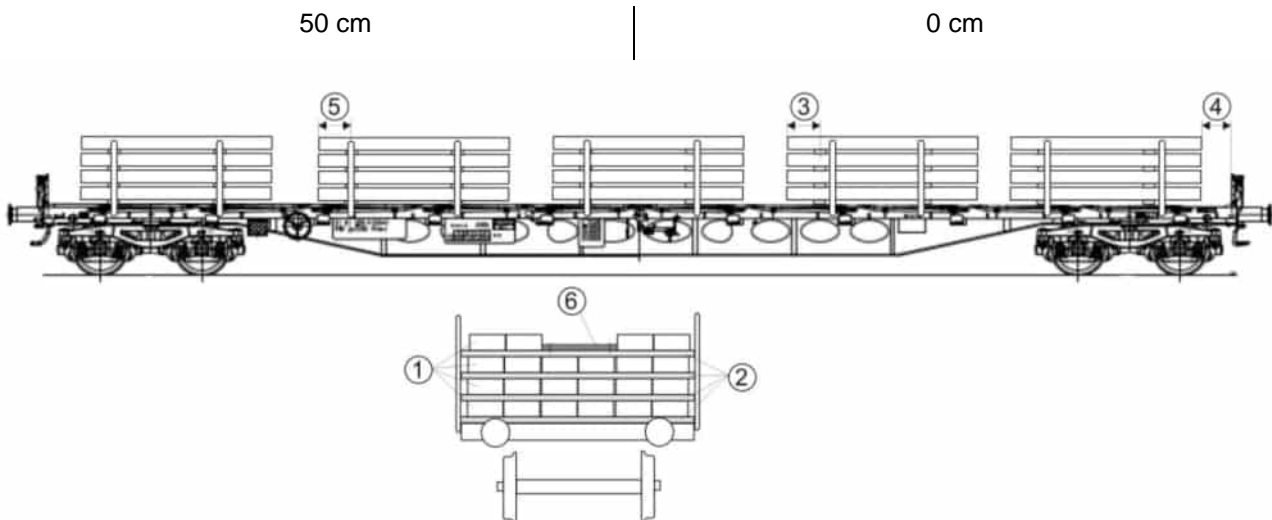
- en couches réparties si possible sur toute la largeur utile du wagon, au maximum jusqu'à la hauteur des parois, haussettes ou ranchers,
- seulement des billetes de même hauteur les unes à côté des autres,
- avec deux intercalaires au moins par longueur de billetes.

Intercalaires et intercalaires de fond en bois tendre

- avec section rectangulaire reposant sur la face large,
- d'une seule pièce ou de trois pièces au maximum se chevauchant sur la totalité de la largeur du chargement (épaisseur 4 cm environ).

Les billetes d'acier dépassent les intercalaires de 50 cm minimum

Espace libre minimum

**Arrimage**

Les billetes d'acier sont arrimées directement par les parois, les haussettes ou ranchers.

- Les billetes d'acier assurées uniquement par deux ranchers de chaque côté dépassent l'axe des

50 cm

30 cm

Les espaces libres sont comblés par des pièces de bois (clouées).

**Indication complémentaire**

Charge des



## 1.6.5

Wagons isolés et groupes de wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course**Marchandise**

Fer à béton flexible jusqu'à 36 m de longueur, en bottes.

**Wagons**

Wagons avec haussettes ou ranchers et haussettes de bout rabattables.

**Mode de chargement**

Bottes sur quatre couches (imbriquées) au maximum, chargées directement sur le plancher du wagon, sur lambourdes ou intercalaires de fond en bois.

Espace libre par rapport

- aux haussettes latérales et ranchers : environ 10 cm,
- aux haussettes de bout rabattues : au min. 5 cm dans le sens de fond en bois plus hauts).

Espace libre 50 cm minimum.

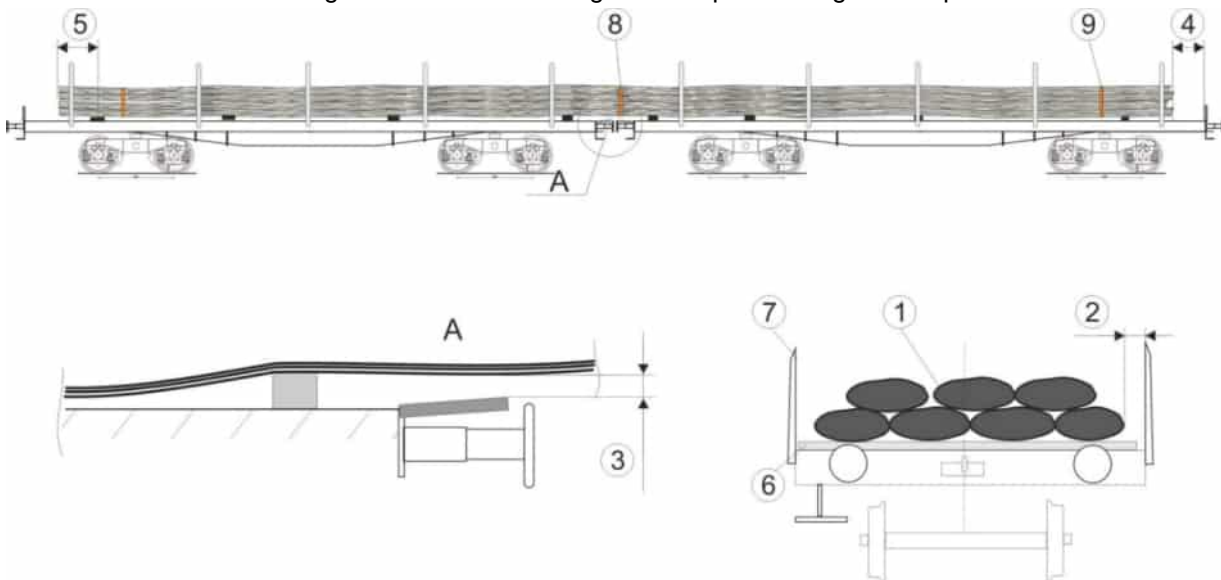
Les bottes dépassent les intercalaires de fond d'environ 1 m.

Intercalaires de fond en bois

- d'une seule pièce sur toute la largeur du plancher,
- cloués sur les wagons sans haussettes latérales.

Charge par wagon

- à essieux : au maximum 75 %,
  - à bogies : au maximum 85 %,
- de la limite de charge de référence du wagon ainsi que de la ligne à emprunter.

**Arrimage**

Bottes arrimées par les haussettes et ranchers

- Chargement ligaturé par un fil ( 8 mm) ou une sangle (effort de rupture<sup>1)</sup> 4000 daN min.) entre les wagons et

**Indications complémentaires**

Charge des wagons, voir fiche d'information 0.1,

1)

## 1.6.9 Brames en acier

Wagons isolés et groupes de wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

### Marchandise

Brames en acier de coulée continue, à surface rugueuse, de section rectangulaire.

### Wagons

Wagons avec bords, parois ou ranchers et plancher en bois.

### Mode de chargement

Avant chargement, il faut veiller à ce que le plancher du wagon, les lambourdes, les intercalaires de fond et intercalaires soient exempts de glace, de givre et de neige.

Brames chargées directement sur le plancher (brames planes et non cintrées) ou sur des lambourdes ou intercalaires de fond :

- réparties sur une surface aussi importante que possible,
- brames de même hauteur juxtaposées; sinon gerbage en une pile avec H inférieur à B ; la brame plus large est placée en dessous,
- gerbage sur quatre couches au maximum,
- couches séparées à chaque fois par deux intercalaires,
- les brames ne doivent pas venir en contact.

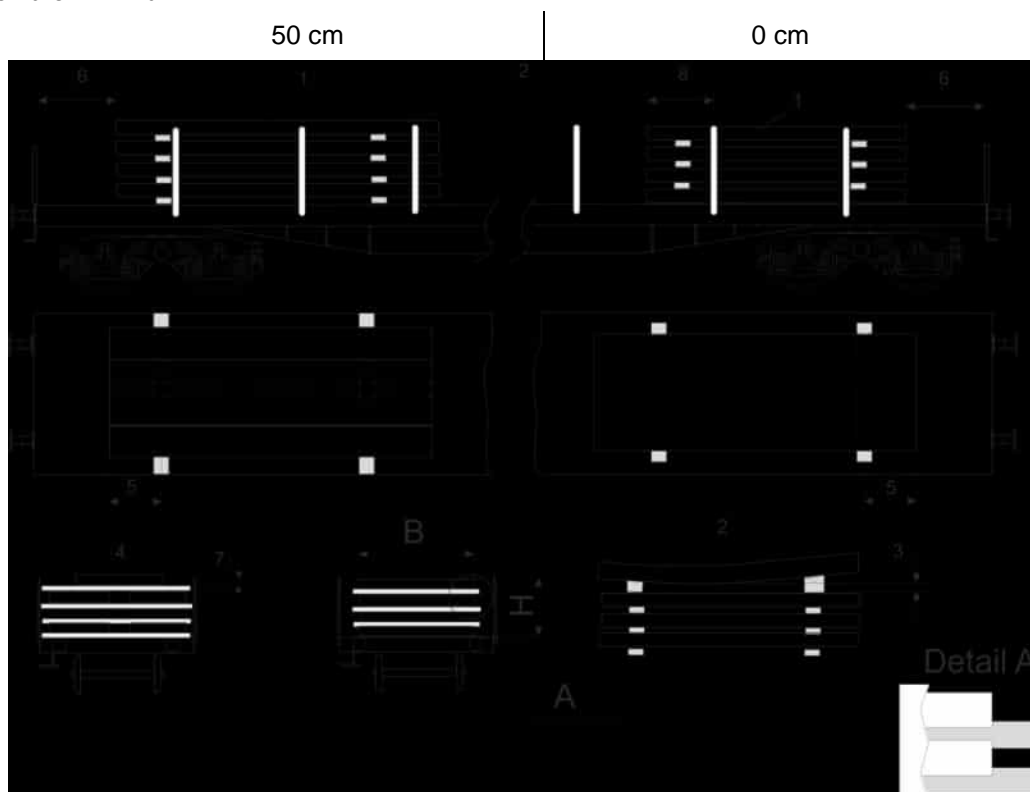
Intercalaires de fond et intercalaires

- en bois, (épaisseur min. 3 cm), coupés avec arêtes vives sur tous les côtés de section carrée ou rectangulaire reposant sur la face large d'une seule pièce ou deux au maximum suffisamment solidarisés entre eux et répartis sur toute la largeur du chargement ; en cas de distance supérieure à 10 cm par rapport aux ranchers, aux parois ou bords, les intercalaires doivent dépasser de chaque

posées sur ces lambourdes, ces pièces de bois doivent être suffisamment fixées.

- un chargement constitué de deux piles maximum et assurées par les ranchers/bords, est considéré comme une unité de chargement.
- disposés de façon telle que les brames les dépassent de 50 cm au minimum

Espace libre minimum



## 1.6.9

### Arrimage

Par parois, haussettes ou ranchers

Pour la première couche :

- brame chargée directement sur le plancher, arrimée par parois, haussettes ou ranchers quelle que soit la distance entre le chargement et les parois, haussettes ou ranchers, en raison de la surface rugueuse des brames,
- ou par des intercalaires de fond ou lambourdes dépassant la largeur du chargement,

Pour les couches supérieures :

- par des intercalaires dépassant la largeur du chargement en cas de distance latérale supérieure à 10 cm

Hauteur active des ranchers ou des bords : min. 10 cm.

Si l'arrimage est assuré par deux ranchers seulement, les brames dépassent ces derniers au minimum de

50 cm



30 cm

### Indications complémentaires

La température de la marchandise ne doit occasionner aucun risque.

## 1.7.1 Fers à béton chargés sur un wagon

Wagons isolés et groupes de wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

### Marchandise

Fers à béton

- liés en bottes.
- Nombre de ligatures par botte en fonction du diamètre, de la longueur et du poids de la botte : une ligature par 3 mètres de longueur de bottes avec un minimum de deux ligatures par botte placées à 50
- Ligatures suffisamment tendues.

### Wagons

planchers en bois ou lambourdes en bois.

### Mode de chargement

Bottes chargées sur la longueur totale du wagon sur quatre couches (imbriquées) au maximum. Chargement directement sur le plancher du wagon, sur lambourdes ou intercalaires de fond en bois à section rectangulaire reposant sur leur face large.

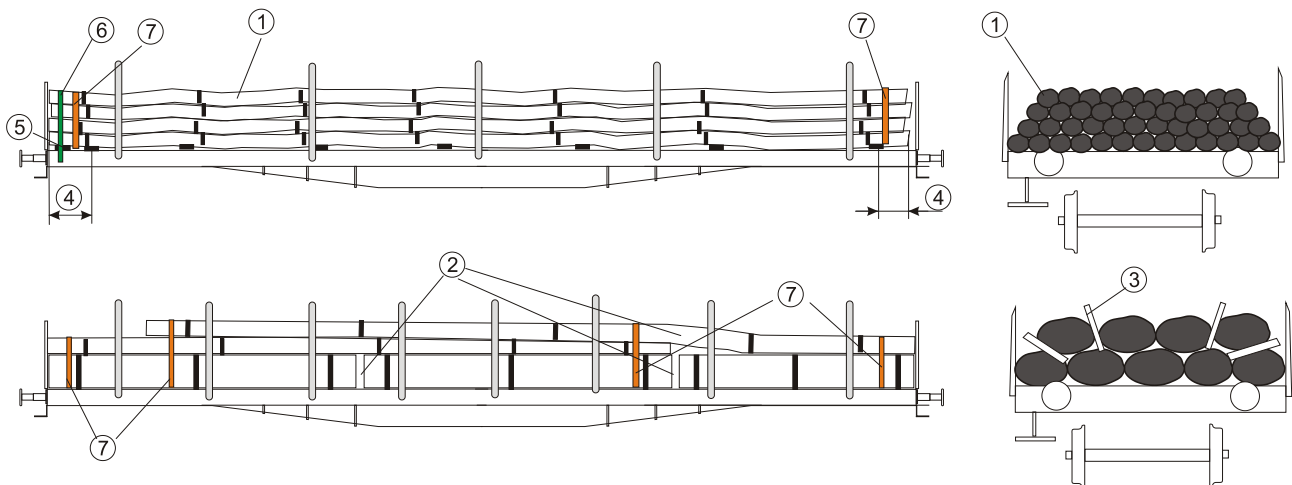
Les bottes les plus courtes sont chargées, dans le sens longitudinal, les unes après les autres ou en se chevauchant.

Sur les couches supérieures, les bottes sont imbriquées. Pour faciliter le transbordement, elles peuvent être séparées par des cales placées obliquement ou verticalement.

En cas de chargement dépassant les hauses latérales ou sur des wagons sans hauses latérales :

- si les intercalaires de fond sont placés à plus de 1 m des extrémités des bottes, il faut exclure toute oscillation incontrôlée de ces extrémités.
- C'est pourquoi les extrémités des bottes reposent sur le plancher du wagon sinon il faut prévoir des intercalaires de fond supplémentaires à ces extrémités. Ces intercalaires de fond doivent être assurés contre un déplacement latéral, à l'aide par exemple de quatre pointes au minimum ( 5 mm, pénétration dans le plancher 40 mm minimum) **ou**
- arrimage indirect avec tendeur intégré par-dessus les intercalaires de fond (effort de rupture<sup>1)</sup> en traction droite : 2800 daN minimum).

Il n'est pas nécessaire de prévoir des espaces libres.



1)

## 1.7.1

### Arrimage

Arrimage latéral par haussettes ou ranchers (y compris en cas de distance latérale supérieure à 10 cm par rapport aux ranchers, compte tenu des caractéristiques de surface des fers à béton).

Hauteur active des haussettes ou ranchers : min. 10 cm.

50 cm



30 cm

(effort de rupture : 2800 daN min.).

### Indications complémentaires

Charge des wagons, voir fiche d'information 0.1,

Ligatures de type perdu, voir fiche d'information 0.6,  
Arrimages indirects, voir fiche d'information 0.7.

### 1.8.1 Rails chargés sur un wagon

Wagons isolés et groupes de wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

#### Marchandise

Rails de différentes dimensions et de différents types.

#### Wagons

Wagons à parois, avec haussettes ou ranchers et plancher en bois ou lambourdes en bois / garnies de bois.

#### Mode de chargement

Rails chargés directement sur le plancher du wagon, sur lambourdes ou intercalaires de fond  
Le nombre des intercalaires, intercalaires de fond est à choisir de façon que la stabilité des piles soit garantie

- sur une ou plusieurs couches, si possible sur toute la largeur du plancher
- au maximum

Intercalaires et intercalaires de fond en bois :

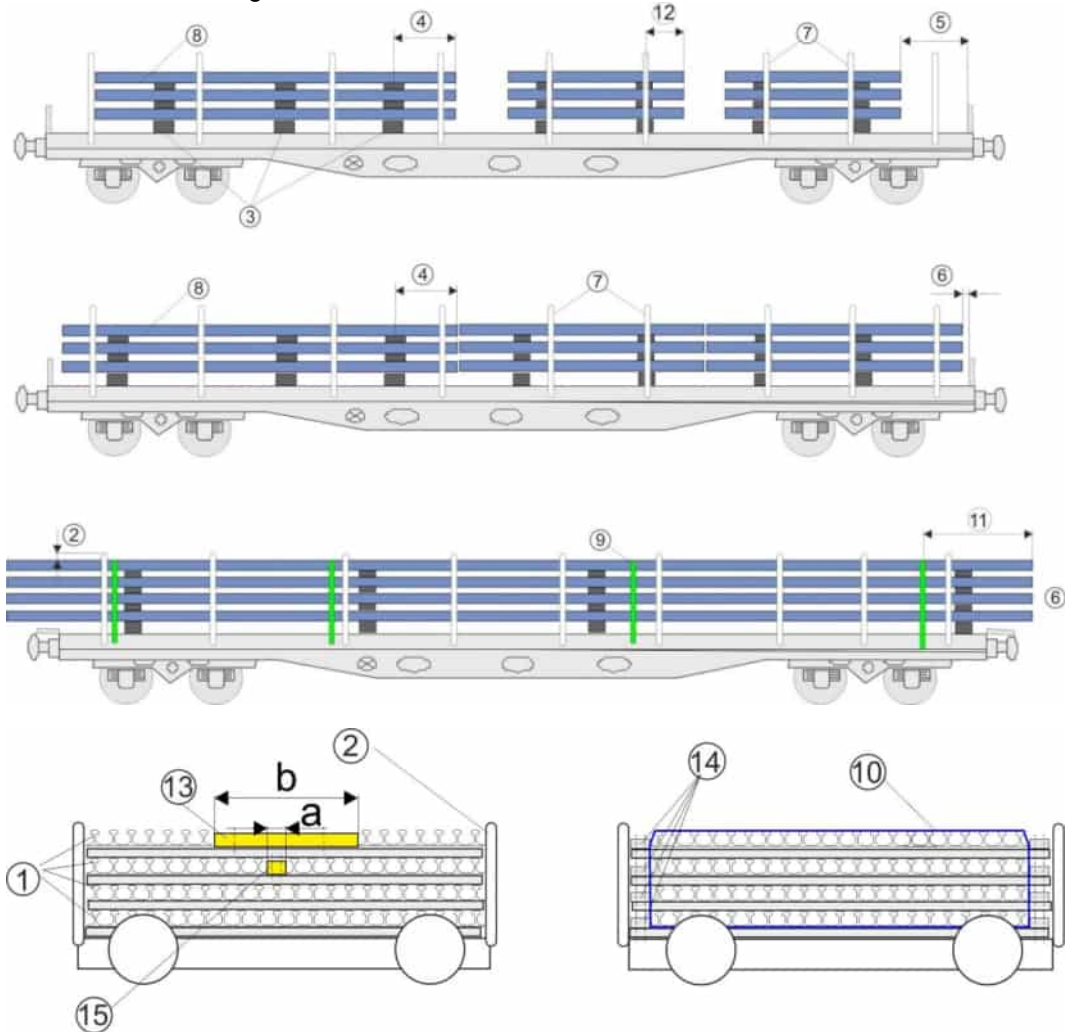
- de section rectangulaire, reposant sur la face large,
- : 4 cm).

Espace libre par rapport aux extrémités du wagon

50 cm

0 cm

- (longueur utile du wagon entièrement occupée), on peut se dispenser de respecter des espaces libres conformément aux Règles de chargement UIC, tome 1, numéro 5.5.3.
- Le cas échéant un wagon de sûreté est nécessaire.



## 1.8.1

### Arrimage

Rails :

- arrimés directement par des parois, haussettes et ranchers,
- -à-faux, par  
des pièces de bois fixées sur les intercalaires de fond/intercalaires au minimum avec deux clous ( environ 5 mm) et  
un arrimage indirect, effort de rupture<sup>1)</sup> au moins 2800 daN en traction droite, par longueur de pile de 6 m commencée (au moins deux par pile) ou bien  
un arrimage en unité par longueur de pile de 6 m (au moins deux par pile), effort de rupture des arrimages en traction droite au moins 1400 daN.

50 cm

30 cm

Les espaces libres sont comblés par des pièces de bois (clouées)

Les intercalaires de fond et autres intercalaires doivent être assurés contre les déplacements transversaux, par exemple :

- intercalaires de fond cloués sur le plancher du wagon,
- intercalaires assurés par des cales de bois clouées sur le côté ou bien,
- 

### Indications complémentaires

Ligatures de type

Arrimages indirects, voir fiche d'information 0.7.

---

1)

## 1.8.2 Rails sur deux wagons

Wagons isolés et groupes de wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

### Marchandise

Rails de même section géométrique et de longueur approximativement équivalente chargés sur deux wagons.

### Wagons

chargement de même

hauteur.

Chaque wagon comporte deux châssis en acier ancrés sur la caisse du wagon ou sur les ranchers. Les attelages à vis sont serrés de manière que les tampons soient en légère compression.

### Mode de chargement

Les rails sont disposés sur trois couches ou sur un nombre de couches pouvant aller jusqu'à quatre en fonction de la capacité de chargement (rails de plus de 36 m seulement en trois couches) du wagon et du type de construction des châssis. Ils sont placés debout et juxtaposés sur des intercalaires de fond montés dans les châssis et sur des intercalaires en bois. Les rails sont répartis de façon homogène dans le sens transversal. Les couches incomplètes ne peuvent être placées qu'en position supérieure. Les ranchers placés devant le premier châssis et après le dernier, sont rabattus.

calculer la charge des bogies intermédiaires en tenant compte des calculs indiqués au tome 1, numéro 3.3 pour la charge maximale des essieux montés en fonction de la limite de charge de référence de la ligne empruntée.

Espace libre par rapport aux

- ranchers : environ 15 à 40 cm (en fonction de la construction du châssis),
- hausses d'about rabattues et au plancher du wagon (distance verticale) : min. 5 cm,
- hausses d'about des wagons d'extrémité : min. 50 cm.

Les extrémités des rails dépassent

- les châssis et les intercalaires de fond de 1,5 à 3 m.
- En cas de porte-à-faux inférieur à 2 m, les intercalaires extérieurs ne sont pas nécessaires.

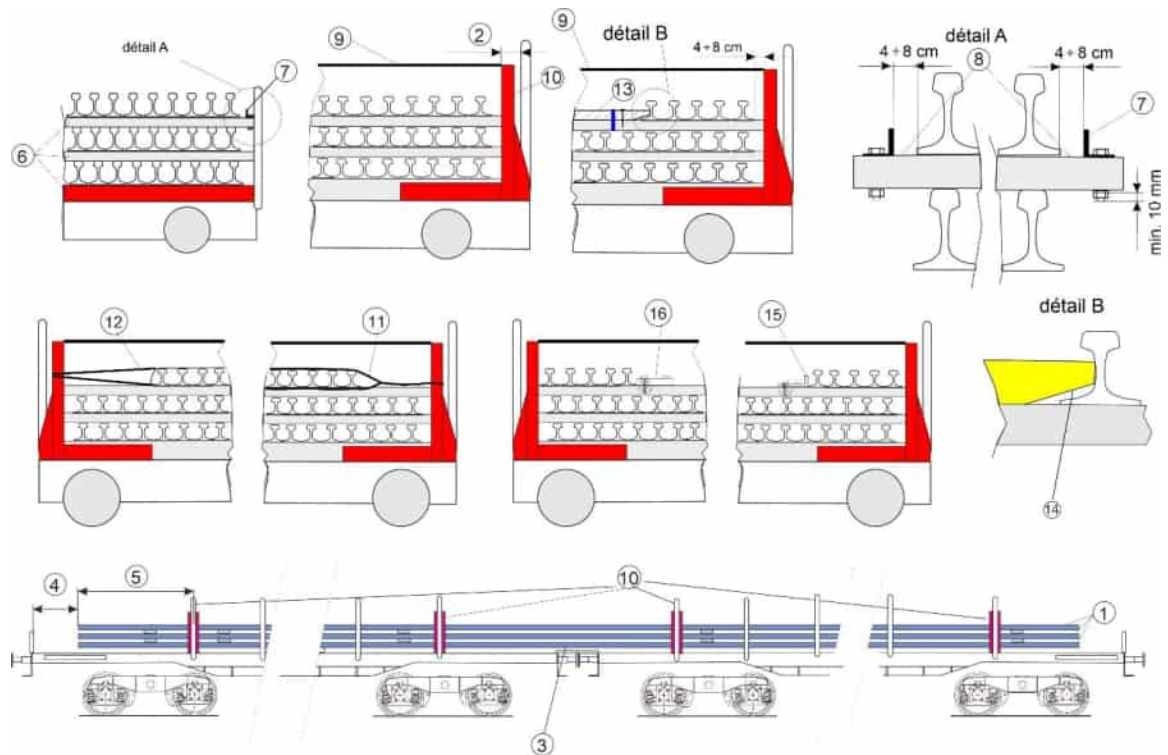
Les intercalaires de fond et les intercalaires sont en bois sain (conformément à la norme EN 338, classe de résistance C24).

- Ils sont constitués d'une seule pièce sur toute la largeur de chargement.
- Section minimum : 18 x 15 cm pour les intercalaires de fond et environ 12 x 8 cm pour les intercalaires.
- 31 m,  
il faut prévoir un troisième intercalaire de fond supplémentaire au milieu des deux existants, sachant

surfaces de glissement de cet intercalaire supplémentaire.

- Les intercalaires de fond sont intégrés dans les châssis ancrés aux ranchers ou à la caisse du wagon. Ceux-ci sont fixés au plancher du wagon avec des cornières en acier.
- Nombre d'intercalaires : deux ou trois par couche et par wagon (positionnement : voir dessin). Avec trois intercalaires de fond par wagon, il faut positionner les intercalaires supplémentaires au droit de
- Les intercalaires
  - avec pièces d'extrémité boulonnées à partir du haut, sont en bois ou en cornières d'acier. Fixation par boulon traversant, bloqué en bas par un écrou.
  - Elles sont placées à une distance comprise entre 0,8 et 1,2 m des châssis adjacents.
- Sur les surfaces de glissement des intercalaires intégrés aux châssis, les mesures susceptibles de réduire le coefficient de frottement ne sont pas admises.
- La largeur de la surface d'appui des intercalaires ainsi que la largeur comprise entre les bras des châssis sont supérieures d 8 à 16 cm à la largeur de la couche complète de rails (4 à 8 cm par face longitudinale du wagon).
- Les têtes des châssis sont reliées par une chaîne (LC 1000 daN avec élément de pré-tension) ou par une sangle en matériau synthétique (LC 1500 daN avec dispositif anti-relâchement, pré-tension requise : environ 300 daN). Le ligaturage n'est pas nécessaire s'il est démontré que les cadres supportent une charge allant jusqu'à 5000 daN à une hauteur de 50 cm au-dessus du plancher du wagon.





Châssis positionné sur le wagon





Vuedu haut

### Arrimage

Les rails sont arrimés latéralement par

- quatre châssis en acier ancrés sur les ranchers ou sur la caisse du wagon et fixés sur le plancher de celui-ci au moyen de quatre cornières en acier, avec huit pointes nervurées 6 x 60 mm par cornière. D'autres méthodes équivalentes sont autorisées, par exemple des châssis comportant des ergots sur leur surface d'appui,

dont deux châssis sont placés à chaque extrémité du chargement, **et** deux autres au centre du chargement (point d'accouplement) au droit des pivots des bogies.

- Les châssis peuvent être constitués en profilés d'acier  de 160 mm ou  de 180 mm.

La couche supérieure incomplète est, placée et immobilisée en position centrale,

- à l'aide de ligatures en fil métallique double (diamètre 5 mm min.) **ou**
- liée en unité avec des sangles tendues en sens opposés (effort de rupture<sup>1</sup>) min. 4000 daN) avec espaces intermédiaires présents sur l'axe longitudinal des wagons comblés par,
- des bois biseautés (ne doivent pas toucher le patin du rail) vissés, fixés ou cloués sur des intercalaires de fond ou des intercalaires, **ou** bien
- ou des cales en bois sain (selon EN 338 classe de résistance C24 au minimum) dans la zone de chaque châssis.

### Indications complémentaires

Pour ces transports, le passage à la bosse de tri à la gravité et leur interdits.

au lancer sont

Ligatures de type perdu<sup>1)</sup>

1)

1.8.3

Wagons isolés et groupes de wagons	Wagons en trains complets ou transport combiné Wagons à amortisseurs de chocs à longue course
------------------------------------	--

Marchandise

Wagons

Wagons plats à bogies et planchers en bois. (R

Mode de chargement

Les rails sont disposés sur trois couches au maximum

- maintenues par un joug placé au milieu du wagon central **ou** en cas de nombre pair de wagons dans toute la mesure du possible,

Sur chaque wagon, les couches sont chargées

- sur deux cadres placés dans toute la mesure du possible au droit du pivot de bogie. Sur les
- sont utilisés et
- sur un intercalaire de fond (bois tendre possible),
- 
- intercalaire de fond (en bois tendre) ainsi que des intercalaires suivant le point
- doivent être positionnés en sens longitudinal entre ranchers. Cet intercalaire ne peut être
- 
- Sur le wagon équipé du joug, les cadres peuvent être remplacés par deux intercalaires<sup>1)</sup> (bois tendre possible).
- dans le sens longitudinal du wagon, les rails dépassent les cadres extrêmes de 1,5 m à 3 m environ.



Espace libre

- dans le sens vertical par rapport aux haussettes d'extrémité rabattues : 5 cm environ,
- par rapport aux haussettes d'extrémité des wagons extrêmes :

	Espace libre minimum
	75 cm
	100 cm
	125 cm
	150 cm

- par rapport aux montants des cadres : environ 10 cm.

<sup>1)</sup> Pas de mesures réduisant le coefficient de frottement sur les surfaces de glissement de ces intercalaires de fond.

### 1.8.3

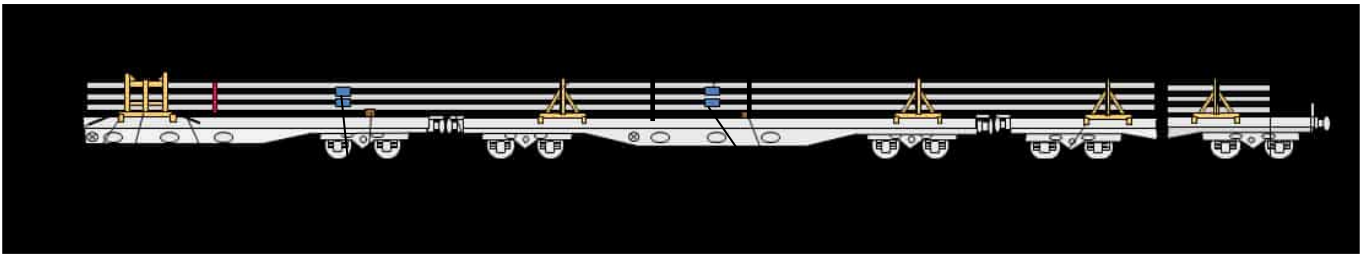
Le joug et les cadres constitués à l'aide de profilés en U en acier soudés :

- sont pourvus d'ergots en acier pénétrant dans le plancher du wagon,
- servent de butées/glissières aux intercalaires de fond et intercalaires,
- s'adaptent à la largeur du wagon au moyen de butées réglables.

Le joug est maintenu dans chaque sens par un double amarrage (effort de rupture<sup>2)</sup> des ligatures en traction droite 10000 daN minimum).

Lors du chargement,

être tendus de manière à laisser un jeu de 10 à 30 mm



Les intercalaires sont en bois dur :

- ils sont constitués d'un seul morceau occupant toute la largeur du chargement et reposant sur leur face large,
- section : environ 8 cm x 14 cm selon la configuration des châssis en profilé métallique, voir .


⑬⑭

⑫

③

Par des moyens appropriés, le coefficient de frottement doit être réduit sur les surfaces de glissement (par exemple par des lubrifiants adaptés, des matériaux synthétiques) sauf au point d'encastrement dans le joug.

Les intercalaires placés à l'extérieur du joug et des cadres-supports sont :

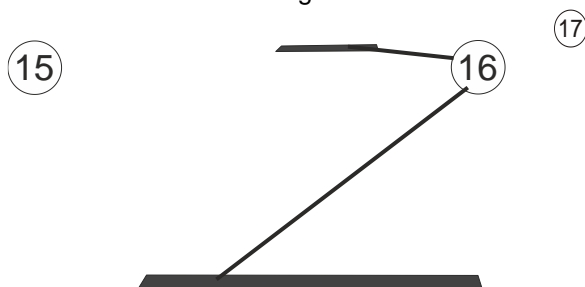
- en profilé métallique garni de bois dur (  )
- munis à leurs extrémités de butées en acier ou autres matériaux résistants appropriés :
  - distance par rapport aux patins du rail : au moins 4 cm,
  - les butées sont orientées vers le haut et vers le bas (hauteur de butée : au moins 4 cm).

Charge par wagon : 85% au maximum de la limite de charge de référence du wagon ainsi que de la ligne à emprunter.

2)

## Arrimage

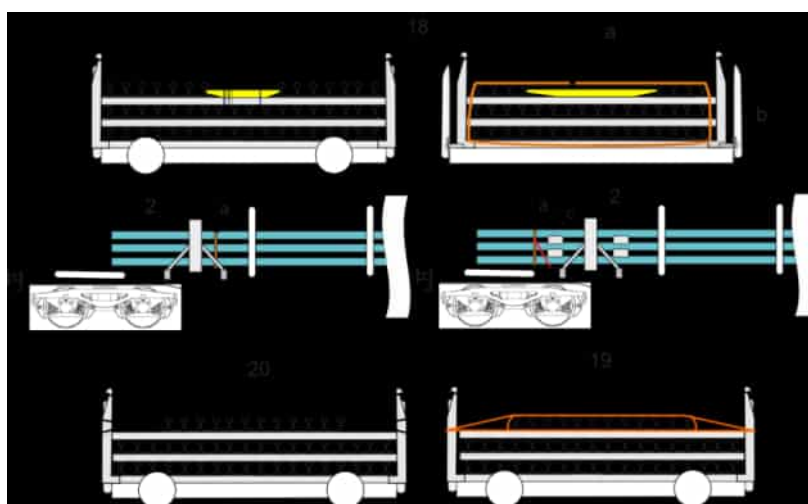
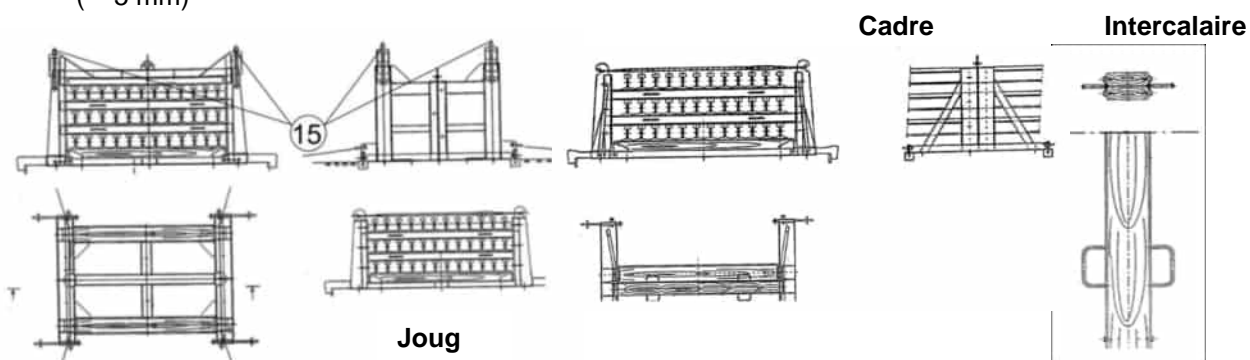
- par un serrage (tige filetée) de chaque côté du joug (respecter le couple de serrage) et
- par une liaison en unité à gauche et à droite du joug, (à environ 1 m du joug)
- c'est-à-dire une ligature :
  - effort de rupture<sup>2)</sup> en traction droite min. 5000 daN
  - coins de protection contre les arêtes vives au niveau des patins de rails.
- Le chargement est assuré latéralement par des cadres. Pendant le transport, entre les éléments de raccord des cadres et le chargement



cadres, les pièces de bois sont assurées pour empêcher les déplacements. Pour stabiliser la pile de rails, il est possible de lier en unité chaque extrémité du chargement (effort de rupture<sup>2)</sup>)

Le ligaturage en unité ne doit être que modérément tendu . Si le ligaturage en unité est réalisé en dehors des cadres situés aux extrémités du chargement, celles-ci doivent être arrimées

- ou
- dans la zone des cadres au moyen de sangles tendues en opposition (effort de rupture<sup>2)</sup> 5000 daN minimum). Le ligaturage en unité ne doit être que modérément tendu ou,
- dans la zone des cadres, par ( 5 mm)



## Indications complémentaires

Transport exceptionnel pour CFR, NRIC, Network Rail, GySEV, RFI, -Infrastruktura, -Infrastruktur, , ÖBB, PKP-PLK, ADIF, TRAFIKVERKET, Infrabel, SNCF Réseau et TCDD ; transport normal en trains complets pour les autres.

## 1.8.4 Rails sur deux wagons avec des écarteurs

Wagons isolés et groupes de wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

### Marchandise

Rails de même profil chargés sur deux wagons.

### Wagons

hauteur.

Les attelages à vis sont serrés de manière que les tampons soient en légère compression.

### Mode de chargement

Les rails sont disposés sur trois couches ou sur un nombre de couches pouvant aller jusqu'à quatre en fonction de la capacité de chargement du wagon. Ils sont placés debout et juxtaposés sur des intercalaires de fond ou sur les lambourdes.

Les rails sont répartis de façon homogène dans le sens transversal. Les couches incomplètes ne peuvent être placées qu'en position supérieure.

calculer la charge des bogies intermédiaires en tenant compte des calculs indiqués au tome 1 numéro 3.3 pour la charge maximale des essieux montés en fonction de la limite de charge de référence de la ligne empruntée.

Espace libre par rapport aux

- ranchers : environ 10 cm max 15 cm,
- hausses d'about rabattues et au plancher du wagon (distance verticale) : min. 5 cm,
- hausses d'about des wagons d'extrémité : min. 50 cm<sup>1)</sup>,

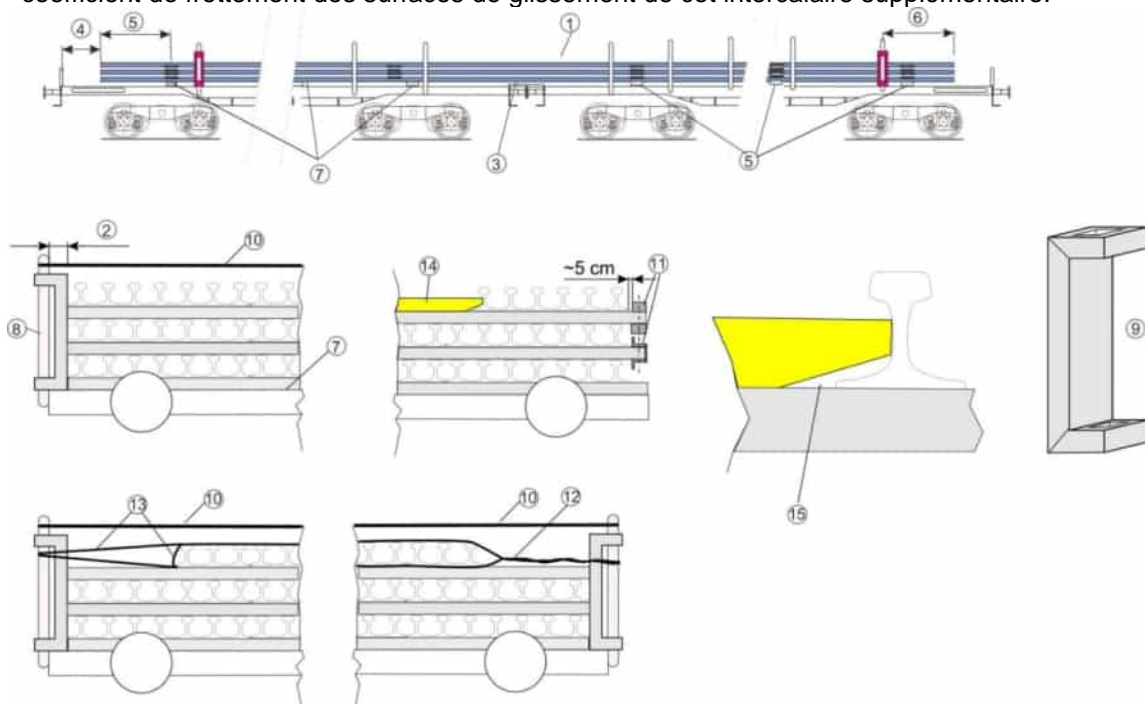
Les extrémités des rails dépassent

- les intercalaires et intercalaires de fond de 1 à 3 m,
- -delà des ranchers équipés

Les intercalaires de fond et les intercalaires sont en bois sain (conformément à la norme EN 338, au minimum classe de résistance C24).

- Ils sont constitués d'une seule pièce sur toute la largeur de chargement.
- de section rectangulaire au minimum : 15 x 18 cm pour les intercalaires de fond et environ 8 x 12 cm pour les intercalaires reposant sur la face large.
- 

ées pour réduire le coefficient de frottement des surfaces de glissement de cet intercalaire supplémentaire.



<sup>1)</sup> Les réductions des espaces libres motivés par les transports selon le point sont admises

#### 1.8.4

##### Arrimage

Les rails sont arrimés

- latéralement par les ranchers,
- 
- 

(LC = 1000 daN : effort de pré-tension environ 200 daN).

lambourdes<sup>2)</sup>

plancher du wagon.

Le déplacement latéral des intercalaires entre couches est limité par des cales en bois sain (conformément à la norme EN 338, au minimum classe de résistance C24), en contreplaqué ou des cornières métalliques fixées aux intercalaires (tiges filetées avec écrous) à une distance de 5 cm environ de la semelle des rails.

La couche supérieure incomplète est arrimée au droit des écarteurs :

- à l'aide de ligatures en fil métallique double en position centrale ( min.5 mm) **ou bien**
- <sup>3)</sup> min. 4000 daN) **ou bien**
- ) qui sont

longitudinal du wagon :

pénétration min. 40 mm **ou bien**,  
deux vis, type de vis min. M10.

##### Indications complémentaires

Dimensions maximales de chargement, voir fiche d'information 0.2

Ligatures de type perdu<sup>3)</sup>

---

<sup>2)</sup> Pour respecter le chiffre  
la face la plus large, peuvent être fixés sur les lambourdes

<sup>3)</sup>

## 1.8.5

Wagons isolés et groupes de wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course**Marchandise**

180 m.

**Wagons**

Wagons plats à bogies, ranchers latéraux à haute résistance (ranchers amovibles à profil en  $\Lambda$ ), hausses de bout rabattables et à planchers en bois (Samms). Surfaces de chargement dans leur plus grande partie de même niveau.

Les attelages à vis doivent être serrés de manière que les tampons soient légèrement comprimés.

**Mode de chargement**

Les rails peuvent être chargés juxtaposés, jusqu'à trois couches complètes reposant sur des intercalaires de fond et des intercalaires en bois. La présence de couches incomplètes n'est autorisée qu'en position supérieure.

Les ranchers placés avant le premier et après le dernier écarteur sont retirés.

La charge du wagon ne doit pas dépasser 85% de la limite de charge applicable de la ligne empruntée.

Espace libre par rapport aux :

- ranchers latéraux sans écarteurs : environ 10 cm,
- hausses de bout rabattues et au plancher du wagon (distance verticale) : 5 cm minimum,
- hausses de bout des wagons d'extrémité, selon la longueur des rails :

	Espace libre minimum
	75 cm
	100 cm
	125 cm
	150 cm

Les extrémités des rails dépassent :

- les écarteurs d'extrémité,
- les intercalaires de fond et
- et les intercalaires

de 1,5 à 3 m.

Les intercalaires de fond sont d'un seul tenant (bois conforme à la norme EN 338, au minimum classe de résistance C24). Leur section est de 18 x 15 cm ou 15 x 10 cm environ. Ils sont répartis de façon homogène dans le sens longitudinal du chargement :

- à raison de deux intercalaires de fond par wagon
- dont chacun est placé au droit du pivot de bogie du véhicule ou décalé de façon homogène jusqu'à 1 m vers l'intérieur du wagon. Les intercalaires de fond sont fixés ou cloués sur le plancher du wagon ou sur des lambourdes avec des tôles d'arrêt (quatre pointes réparties de façon homogène, 5 mm, profondeur de pénétration minimum : 40 mm).
- Les mesures susceptibles de réduire le coefficient de frottement ne sont pas admises. Sur les surfaces de glissement des cales situées au centre de l'unité de transport (soit la moitié de tous les wagons).

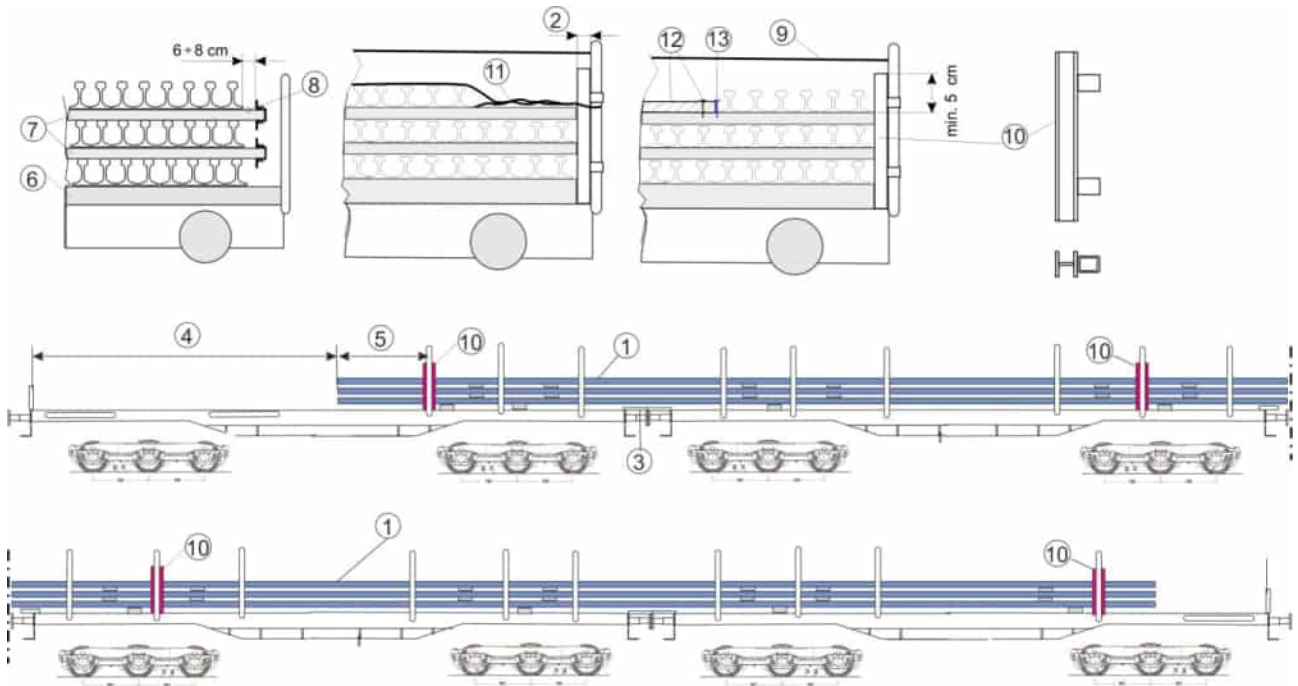
Les intercalaires : (quatre au moins par couche et par wagon)

- sont d'une seule pièce (au minimum classe de résistance C24 selon EN 338) avec une section de 14 x 8 cm environ,
- sont, en outre, équipés latéralement d'acier plat avec pièces d'extrémité soudées ou de cornières en acier d'une hauteur minimum de 5 cm vissées des deux côtés à partir du haut et du bas,
- sont répartis sur le wagon de façon homogène dans le sens longitudinal et dans la zone des cales à égale distance des ranchers ou écarteurs contigus.

La largeur de la surface d'appui des intercalaires dépasse de 12 à 16 cm environ la largeur de la couche de rails complète.

Les sommets des ranchers avec écarteurs doivent être reliés par double ligaturage par sangle (LC=1000 daN ; pré-tension 200 daN environ) ou par fil d'acier double (  $\phi$  5 mm).

## 1.8.5



### Arrimage

Les rails sont assurés latéralement par :

- plusieurs écarteurs en profilés d'acier (poutrelles larges -100 EN 10 034) fixés sur les ranchers déterminés de façon à ne pas pouvoir pivoter et dépassant la couche de rails supérieure de 5 cm environ. Les premiers et derniers écarteurs peuvent être fixés sur n'importe quels ranchers (en respectant cependant les points et ci-dessus) du premier et du dernier wagon. Sur les autres wagons, les écarteurs sont fixés, dans chaque cas, sur les ranchers au droit du pivot du deuxième bogie du wagon suivant. La fixation des écarteurs sur des ranchers non avariés et non cintrés est effectuée à partir de l'avant et de l'arrière en allant vers le centre de l'unité de transport, Un wagon situé au centre de l'unité de transport peut demeurer sans écarteurs. La couche supérieure non complète de rails doit être assurée, dans chaque cas, à côté des écarteurs.

- des ligaturages en fil métallique double ( $\varnothing$  5 mm min.) en position centrale **ou**,

des cales,

- placées en position centrale sur l'axe longitudinal du wagon dans les espaces libres, fixées par deux pointes au minimum, réparties de façon homogène, 5 mm environ, profondeur de pénétration 40 mm minimum **et**
- protégées en outre contre

### Indications complémentaires

Transport exceptionnel pour CFR, NRIC, Network Rail, GySEV, RFI, -Infrastruktura, -  
Infrastruktur, , ÖBB, PKP-PLK, ADIF, TRAFIKVERKET, Infrabel, SNCF Réseau et TCDD ;  
transport normal en trains complets pour les autres.



### 1.8.6 Rails sur un wagon chargé en étiré

Wagons isolés et groupes de wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

#### Marchandise

Rails de même section sur un wagon chargé en étiré.

#### Wagons

Wagons à parois, avec haussettes ou ranchers et plancher en bois ou lambourdes en bois.

#### Mode de chargement

Rails chargés en sens transversal de façon symétrique et qui doivent être chargés en étiré en sens

Piles de rails chargés directement sur le plancher du wagon, sur lambourdes ou intercalaires de fond.

Rails chargés :

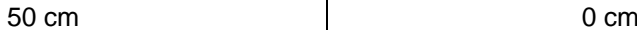
- sur plusieurs couches, si possible sur toute la largeur du plancher,
- dans le sens vertical, dans toute la mesure du possible, au droit des rails de la couche inférieure,
- 

Le nombre des intercalaires, intercalaires de fond est à choisir de façon que la stabilité des piles est garantie.

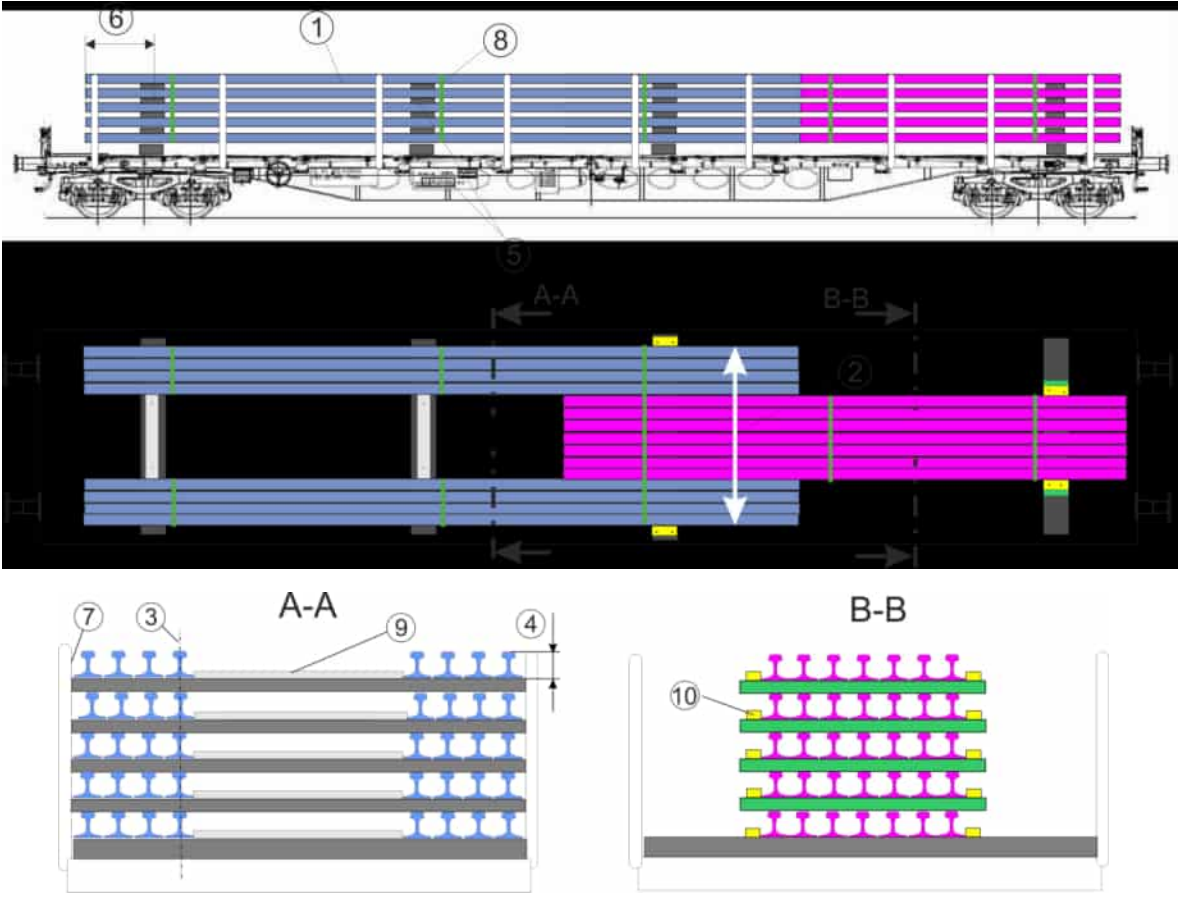
Intercalaires et intercalaires de fond en bois (minimum classe de résistance C24 selon EN 338) :

- de section rectangulaire, reposant sur la face large,
- : 4 cm),  
cm.

Espace libre minimum



- Si cette distance ne peut être respectée pour des raisons de charge concentrée, il est possible de renoncer aux espaces libres en application du numéro 5.5.3 du tome 1 des Règles de chargement de



## 1.8.6

### Arrimage

Les rails sont :

arrimés directement par les parois, les haussettes ou les ranchers.

En cas de distance latérale supérieure de 10 cm :

- ligaturage en unité des piles, avec une ligature par 6 m de longueur commencés (min. deux ligatures par pile), effort de rupture<sup>1)</sup> en traction droite min. 1400 daN. Distances des ligatures par rapport aux extrémités des piles : 30 cm.
- les espaces libres en partie centrale doivent être comblés par des pièces de bois clouées.

Les intercalaires de fond en bois/intercalaires sont à assurer contre un déplacement latéral par ex.:

- des intercalaires de fond cloués sur le plancher du wagon,
- 
- 

### Indications complémentaires

---

1)

## 1.9.1 Brames en aluminium

Wagons isolés et groupes de wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

### Marchandise

Brames en aluminium à surface rugueuse, intercalaires en bois intégrés (avec rainure, selon détail A), également de section carrée, arêtes vives sur tous les côtés, dimensions min. 10 x 10 cm.

Les intercalaires sont ligaturés aux brames en aluminium par :

- des feuillards en acier présentant une résistance minimale à la rupture de 800 daN **ou**,
- des sangles en PET, effort de rupture<sup>1)</sup> min. 500 daN

En cas d'utilisation de sangles en PET, le point de liaison devant assurer 80 % au moins de la résistance à la rupture en traction droite). L'utilisation de sangles PP n'est pas autorisée.

Distance minimale entre les extrémités des brames et les ligatures : au minimum 30 cm, max  $\frac{1}{3}$  de la longueur de la brame.

### Wagons

Wagons plats à bogies, à ranchers et à plancher en bois ou en matériau mixte (bois et acier)

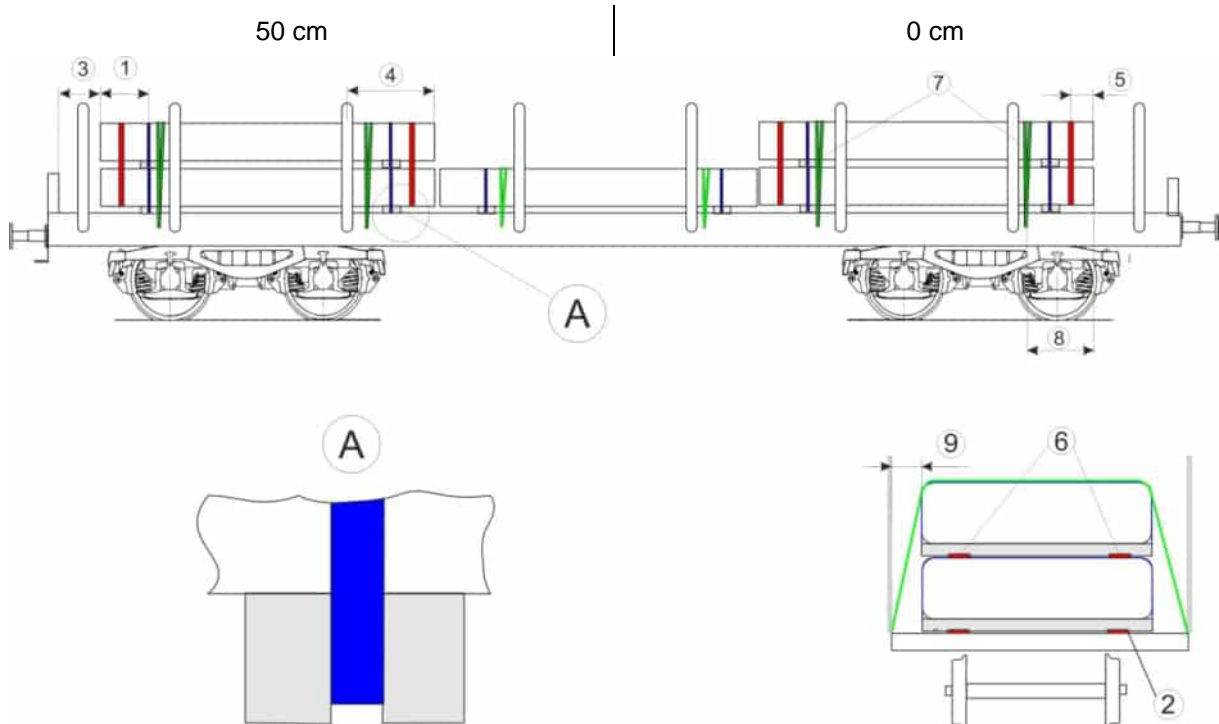
### Mode de chargement

Brames avec intercalaires en bois intégrés, chargées directement sur le plancher du wagon.

Sur des planchers en matériau mixte (acier et bois), introduire des intercalaires antidérapants entre les chargements et le plancher.

Les brames peuvent être chargées superposées ou juxtaposées.

Espace à réserver aux extrémités du wagon min.



### Arrimage

50 cm

30 cm

Les brames superposées sont ligaturées deux fois en unité ; distance entre les ligatures et les extrémités des brames 30 cm environ ; résistance à la rupture en traction droite 3500 daN.

1)

## 1.9.1

Toutes les unités de chargement sont amarrées au moins deux fois par un arrimage indirect. Résistance à la rupture en traction droite 3500 daN.

La distance minimale entre les arrimages indirects et les extrémités des brames est de 50 cm min. Protection des sangles de toutes arêtes vives par coins de protection.

Les ligatures de type perdu passent au-

sont reliées à la boucle de serrage et serrées effie

Même en cas de distance de plus de 10 cm par rapport aux ranchers/ haussettes, la marchandise est arrimée dans le sens transversal par le frottement, par les arrimages indirects et les ranchers.

### **Indications complémentaires**

Conformément aux Règles de chargement UIC, tome 1, numéro 5.5.3, il est possible de renoncer à prévoir un espace libre par rapport aux parois/haussettes de bout pour les marchandises non sensibles aux chocs.

## 1.10.1 Treillis métalliques plats

Wagons isolés et groupes de wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

### Marchandise

Treillis liés en paquets à l'aide de deux ligatures au moins en fil d'acier ( 4 mm minimum).

### Wagons

Wagons à ranchers et plancher en bois.

### Mode de chargement

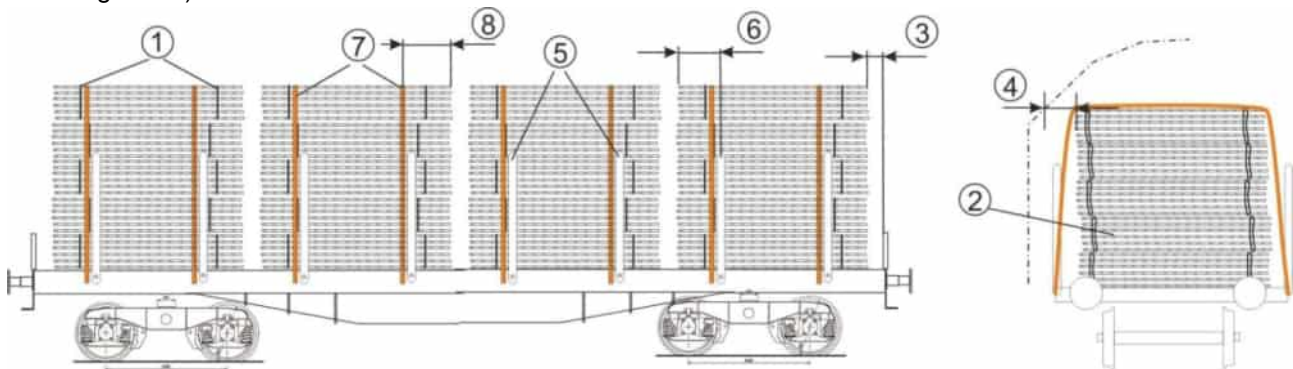
Paquets en plusieurs couches, chargés directement sur le plancher, sur lambourdes ou intercalaires de fond en bois.

Espace libre minimum aux extrémités du wagon

30 cm

0 cm

Pour les paquets chargés au-delà de la hauteur des ranchers, les réductions de largeur habituelles nécessaires au respect du gabarit de chargement doivent être augmentées de 10 cm (oscillation du chargement).



### Arrimage

Paquets assurés par les ranchers.

En cas d'arrimage par deux ranchers seulement, les paquets dépassent l'axe des ranchers d'au minimum

30 cm

20 cm

Chaque pile arrimée par au moins deux arrimages indirects :

- distance par rapport à l'extrémité de la pile : environ 50 cm,
- amarres : sangles tissées (effort de rupture<sup>1)</sup> min. : 4000 daN) munies sur toute leur longueur de protection contre le frottement avec tendeur intégré ou
- câbles d'acier ( min. 8 mm) avec élément de serrage.

### Indications complémentaires

1)

## 1.10.2 Treillis métalliques en rouleaux

Wagons isolés et groupes de wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

### Marchandise

Treillis métalliques en rouleaux cerclés par au moins deux ligatures en fil d'acier ( 4 mm min.).

### Wagons

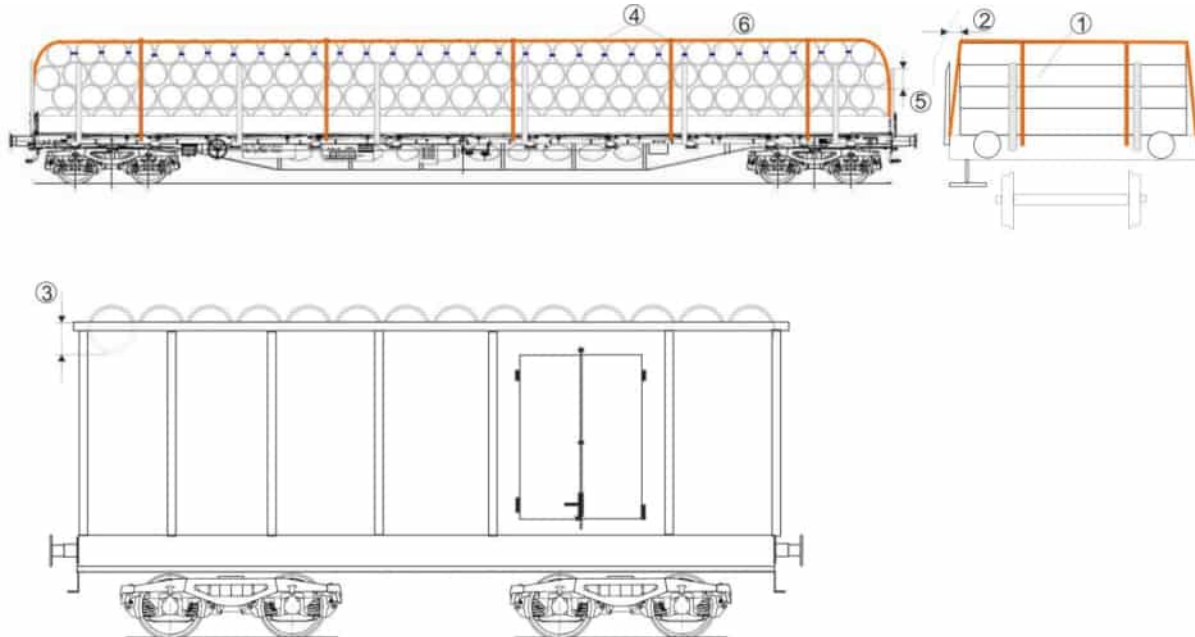
Wagons à parois ou à ranchers (latéraux et d'about) et haussettes avec planchers en bois.

### Mode de chargement

Les rouleaux sont chargés :

- directement sur le plancher du wagon,
- dans le sens transversal du wagon,
- imbriqués sur plusieurs couches.

Pour les rouleaux chargés au-delà de la hauteur des ranchers, les réductions de largeur pour respecter le gabarit de chargement doivent être augmentées de 10 cm (oscillations)



### Arrimage

Les rouleaux sont disposés

- sur les wagons à parois avec au minimum la moitié de leur diamètre maintenue par les parois,
- sur les wagons à ranchers :
  - arrimés avec des amarres tendues à raison de deux amarres au moins dans le sens longitudinal et une amarre pour 3 m au moins dans le sens transversal.
  - Les amarres transversales sont disposées par-dessus les amarres longitudinales (effort de rupture<sup>1)</sup> 1000 daN min.),
  - les rouleaux en contact avec les ranchers sont maintenus sur au minimum la moitié de leur diamètre par les ranchers,
  - les rouleaux de la couche supérieure sont reliés l'un à l'autre par deux ligatures en fil d'acier ( 4 mm).

### Indications complémentaires

Dimensions maximales de chargement, voir fiche

1)

## 1.10.3 Treillis métalliques en paquets et en rouleaux

Wagons isolés et groupes de wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

### Marchandise

Treillis métalliques (paquets et rouleaux) liés par au moins deux ligatures en fil d'acier ( min. 4 mm).

### Wagons

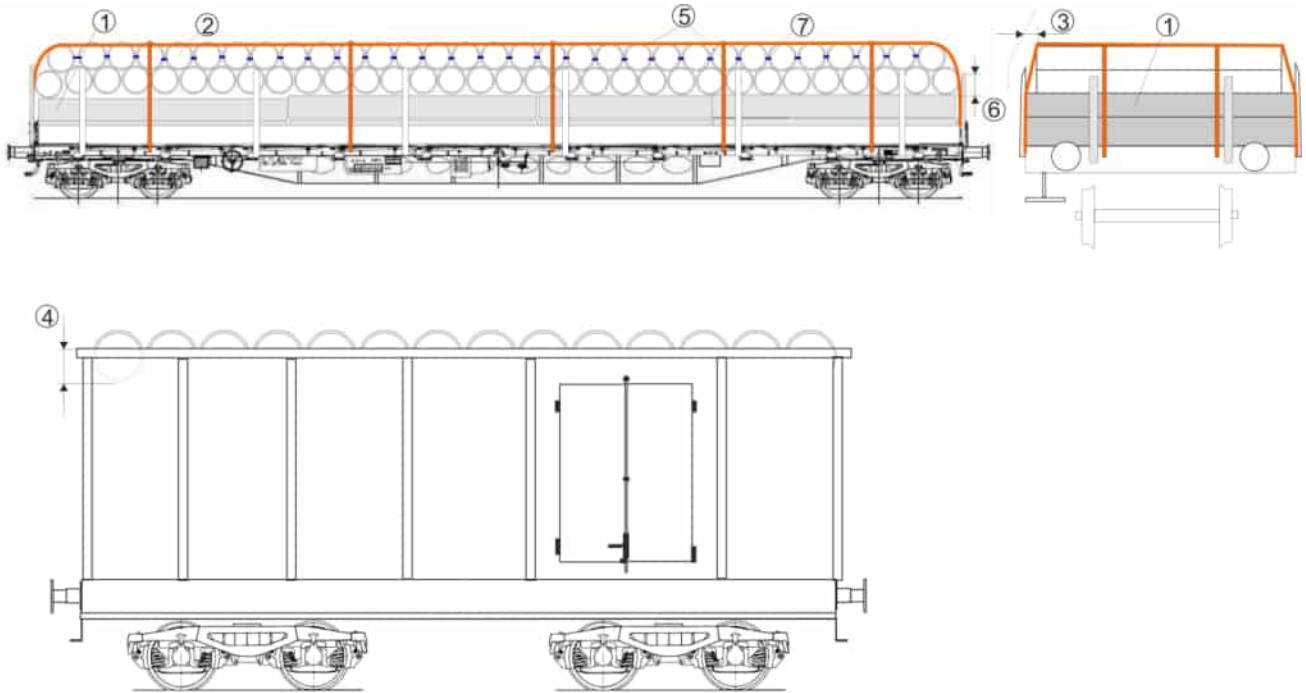
Wagons à parois ou ranchers (ranchers latéraux et d'about) et bords.

### Mode de chargement

Paquets chargés directement sur le plancher du wagon ou sur des intercalaires de fond en bois.

Rouleaux chargés dans le sens transversal en plusieurs couches imbriquées.

Pour les rouleaux chargés au-dessus de la hauteur des ranchers, les réductions de largeur pour respecter le gabarit de chargement doivent être augmentées de 10 cm (oscillations).



### Arrimage

Les rouleaux sont disposés

- sur les wagons à parois, sachant que la moitié de leur diamètre doit être maintenue par les parois,
- sur les wagons à ranchers
  - arrimés avec des amarres tendues à raison de deux amarres au moins dans le sens longitudinal et une amarre pour 3 m au moins dans le sens transversal. Les amarres transversales sont disposées par-dessus les amarres longitudinales (effort de rupture<sup>1)</sup> 1000 daN minimum),
  - les rouleaux en contact avec les ranchers sont maintenus sur au moins la moitié de leur diamètre par les ranchers,
  - les rouleaux de la couche supérieure sont reliés l'un à l'autre par deux ligatures en fil d'acier (Ø 4 mm).

### Indications complémentaires

1)

## 1.10.4 Couronnes de fil machine (tous diamètres) chargées en canon

Wagons isolés et groupes de wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

### Marchandise

Couronnes de fil machine

- tous diamètres de fil,
- diamètre des couronnes compris entre 1100 et 1300 mm,
- longueur : 1100 à 2400 mm,
- masse unitaire : 1100 à 2 400 kg.

Le compactage des couronnes doit être particulièrement soigné. Chaque couronne est maintenue par quatre ligatures au moins (effort de rupture min. 1400 daN), régulièrement réparties sur toute la circonférence de la couronne.

Aucune ligature ne doit être relâchée ou rompue.

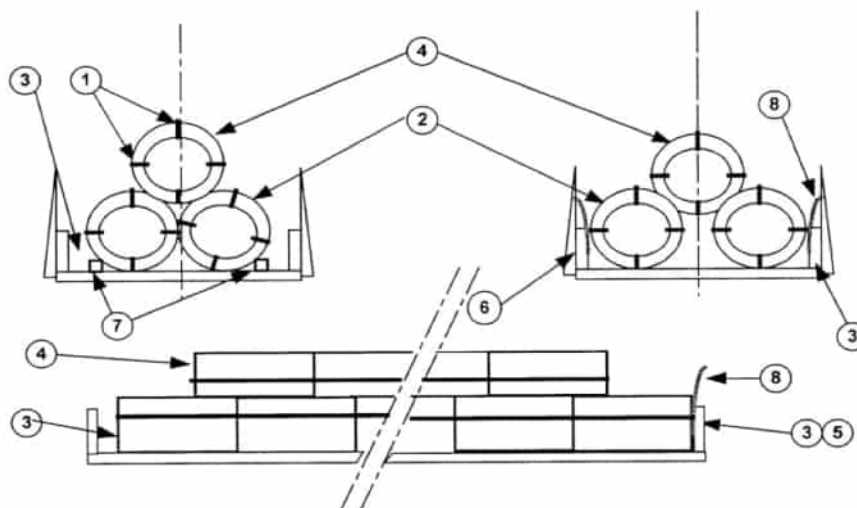
### Wagons

Wagons plats à plancher en bois avec ranchers et haussettes

### Mode de chargement

Les couronnes de fil sont chargées en canon :

- directement sur le plancher, sur deux rangées disposées de part et d'autre de l'axe longitudinal du wagon,
- en contact ou en léger retrait des haussettes du wagon,
- un lit supérieur est imbriqué sur les deux couches inférieures. Celui-ci est en retrait de 50 cm par rapport aux extrémités des autres couches inférieures.



### Arrimage

dans le sens longitudinal :

- par les haussettes de bout,

dans le sens transversal :

- les couronnes des rangées inférieures sont en contact avec les haussettes latérales du wagon, **ou**
- en retrait de celles-ci, si les couronnes sont arrimées par des cales clouées (à section minimale de 9 x 9 cm).

### Indications complémentaires

Suivant la qualité du produit, une protection (carton, plastique, ...) peut s'avérer nécessaire entre les couronnes et les haussettes latérales du wagon.



## 1.10.5 Couronnes de fil machine chargées en roule

Wagons isolés et groupes de wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

### Marchandise

Couronnes de fil machine

- Diamètre du fil max. 9 mm,
- Diamètre des couronnes compris entre 1100 et 1300 mm,
- Longueur de 1100 à 1320 mm,
- Masse unitaire 1100 à 1350 kg.

Le compactage des couronnes doit être particulièrement soigné. Chaque couronne est maintenue par quatre ligatures au moins (effort de rupture 1400 daN minimum), régulièrement réparties sur la circonférence de la couronne.

Aucune ligature ne doit être relâchée ou rompue.

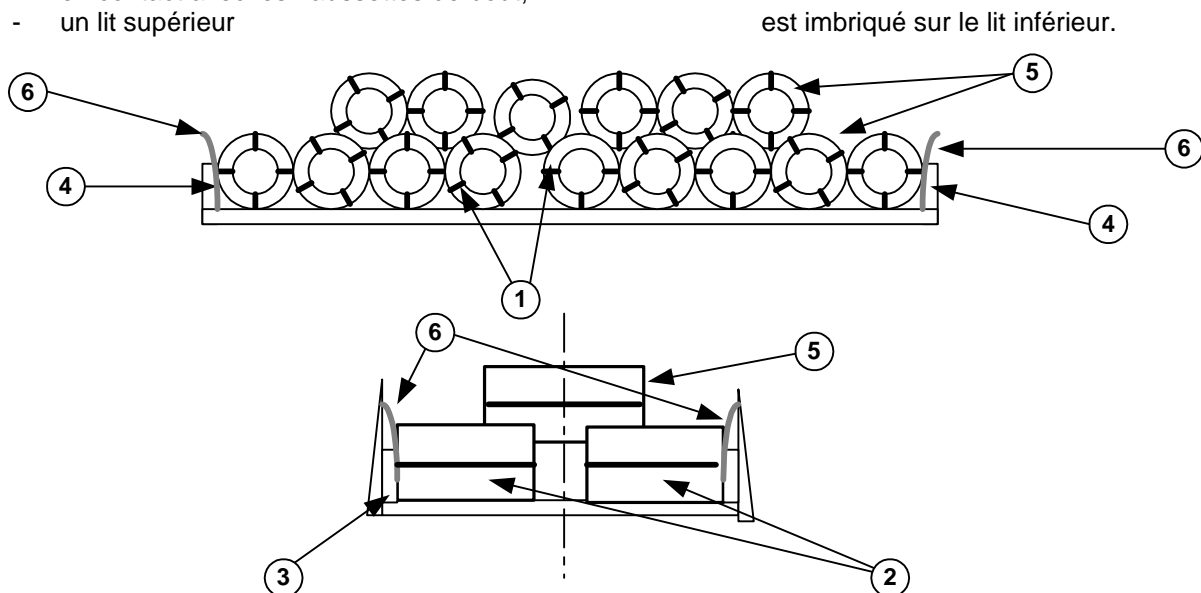
### Wagons

Wagons plats à plancher en bois avec ranchers et haussettes.

### Mode de chargement

Les couronnes de fil sont chargées :

- 
- en contact avec les haussettes latérales du wagon,
- en contact avec les haussettes de bout,
- un lit supérieur



### Indications complémentaires

couronnes et les haussettes latérales du wagon.

## 1.10.6 Couronnes de fil machine chargées en roule sur deux couches

Wagons isolés et groupes de wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

## Marchandise

Couronnes de fil machine

- Diamètre du fil 9 mm,
- Diamètre des couronnes compris entre 1100 et 1300 mm,
- Longueur : 1400 à 2400 mm,
- Masse unitaire : 1400 à 2400 kg.

Le compactage des couronnes doit être particulièrement soigné de façon à assurer une bonne stabilité. Chaque couronne est maintenue par quatre ligatures au moins en fil d'acier recuit ou en feuillard d'acier (effort de rupture : 1400 daN), régulièrement réparties sur toute la circonférence de la couronne. Aucune ligature ne doit être relâchée ou rompue.

## Wagons

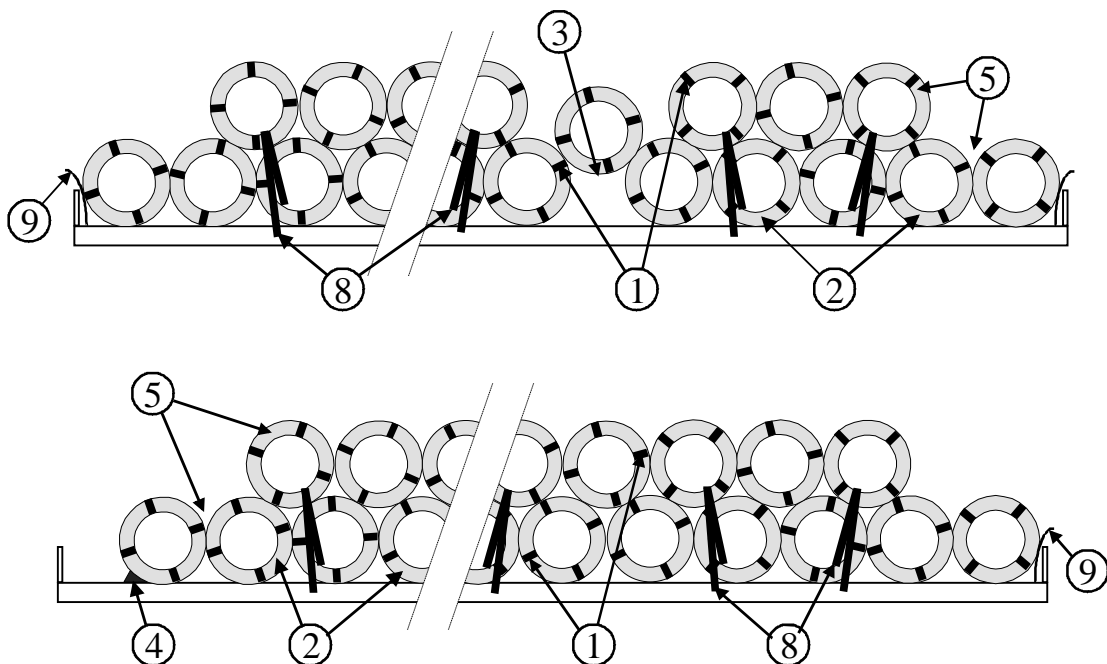
Wagons plats à plancher en bois avec ranchers, haussettes latérales et haussettes d'extrémité.

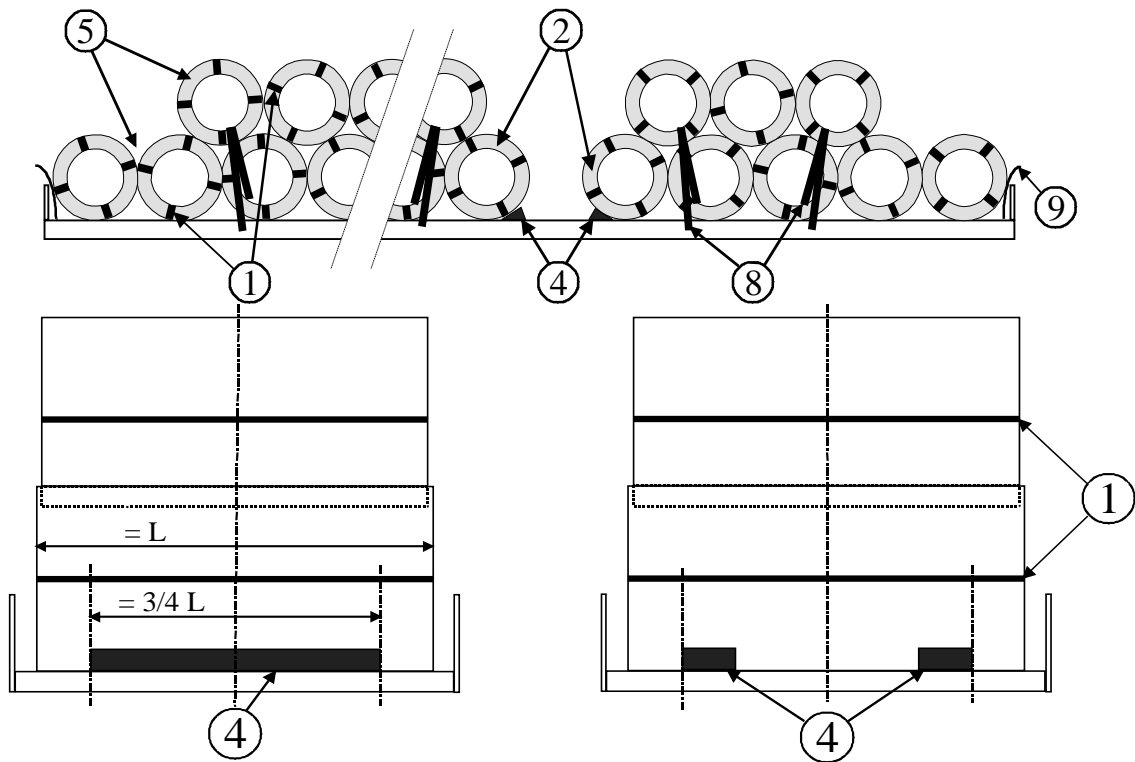
Wagons à parois coulissantes à haute résistance (avec les lettres caractéristiques ii) selon la méthode de chargement 100.2.

## Mode de chargement

Les couronnes de fil sont chargées

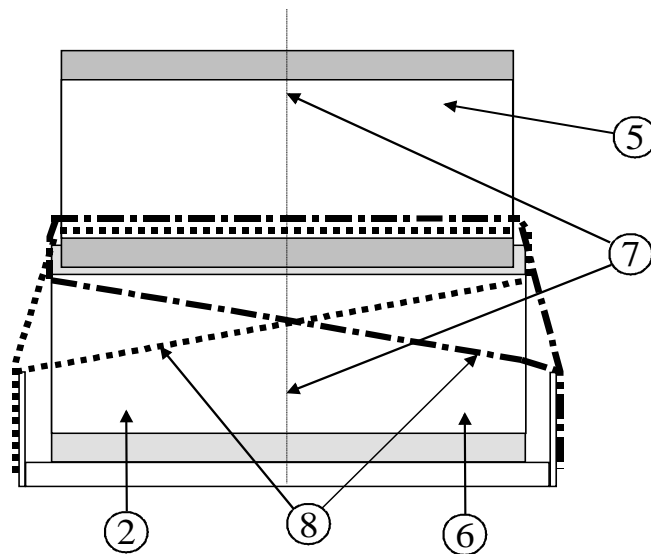
- en roule, la couche inférieure directement sur le plancher,
- en cas d'espace libre dans la couche inférieure,
  - imbrication en position de clef **ou**
  - calage cloué sur le plancher,
  - hauteur des cales : au moins 12 cm,
  - longueur des cales :
    - une cale de longueur approximativement égale aux  $\frac{3}{4}$  de la longueur de la couronne
    - ou**
    - deux cales longues chacune de 30 cm au minimum,
  - six clous par calage (six clous en cas de cale unique ou trois clous par cale de 30 cm min.),
- une couche supérieure imbriquée, la première position jouxtant les haussettes d'extrémité restant libre,
- Les couronnes de fil machine ayant la plus grande longueur sont chargées en couche inférieure.
- Toutes les couronnes de fil machine doivent être centrées dans l'axe transversal du wagon.





### Arrimage

Quatre fois avec sangles doubles disposées en sens opposé et, si possible, maintien par arrimage direct avec effort de traction oblique ; effort de rupture<sup>1)</sup> d'au moins 2200 daN.



### Indications complémentaires

Il est possible, selon la qualité du produit, de placer une protection (carton, plastique, etc.) entre les couronnes et les haussettes d'extrémité du wagon.

1)

## 1.11.1 Ferrailles

Wagons isolés et groupes de wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

### Marchandise

Ferrailles, chargées en vrac, par exemple :

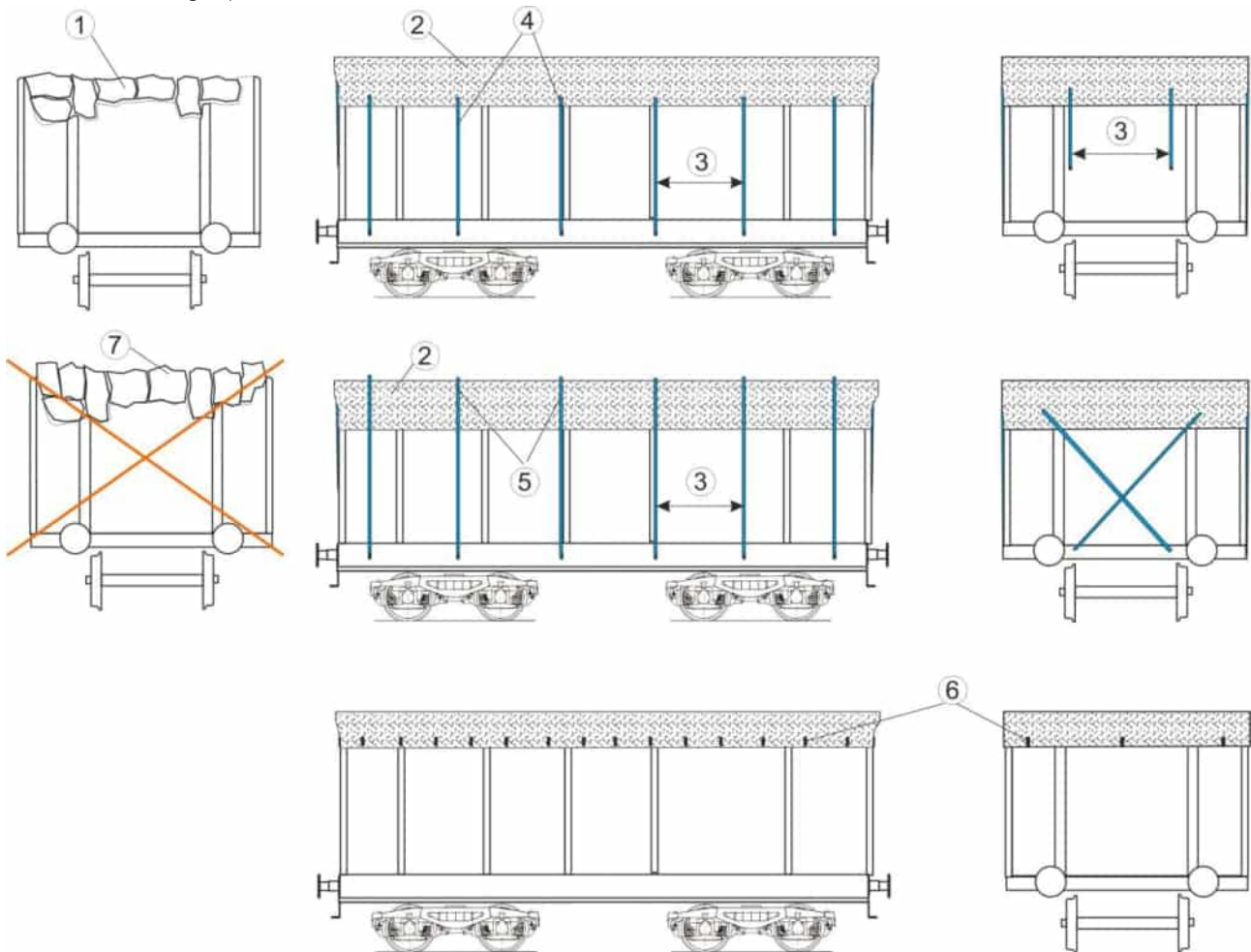
- tôles (quelle que soit leur taille surface et épaisseur),
- éléments de carrosserie,
- débouchures de poinçonneuse,
- ferrailles de cisailage,
- ferrailles mélangées avec des ferrailles lourdes,
- voitures aplaties par pressage, etc.

### Wagons

Wagons à parois

### Mode de chargement

Ferraille également répartie et chargée au maximum jusqu'à hauteur des parois latérales (y compris au milieu du wagon)



### Arrimage

Les ferrailles doivent être recouvertes sur toute leur surface.

Matériaux de recouvrement :

- treillis métallique (grillage ordinaire) :  
maillage de 100 mm max.
- filet en matière synthétique  
largeur 3,80 m environ,  
maillage de 30 mm max.,  
effort min. de rupture dans le sens longitudinal : 39 daN<sup>1)</sup>  
effort min. de rupture dans le sens transversal : 48 daN<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Le test de résistance est à effectuer sur un échantillon de 10 cm de largeur comportant 3 fils

### 1.11.1

Matériau de recouvrement fixé tous les 2 m environ,

-

grillages métalliques) ou selon : effort de rupture<sup>2)</sup> 50 daN environ.

Toutes les ligatures sont nouées au filet **ou**

- le filet est cerclé par des amarres tendues dans le sens transversal **ou**
- le filet est accroché de façon tendue aux crochets du wagon (crochets existants, par exemple sur les Eanos).

Les pièces susceptibles d'être soulevées par les déplacements d'air en cours de transport ou les ondes de pression, par exemple les capots de moteurs, doivent être chargées dans la partie inférieure du wagon.

### Indications complémentaires

parois.

Pendant le trajet, il peut se produire au-dessous du filet un dépassement des parois latérales dû au

sûre par le filet ou les parois.

---

2)

## 1.11.2 Ferrailles lourdes

Wagons isolés et groupes de wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

### Marchandise

Ferrailles lourdes, chargées en vrac :

- pièces de fonte et mitraille de fonte,
- tournures et rabotures,
- segments de profilés et chutes de tubes,
- ferraille broyée de carrosseries d'automobiles,
- tronçons de rail et pièces forgées,
- ferraille pressée (paquets),
- automobiles non pressées etc.

### Wagons

Wagons à parois ou bords

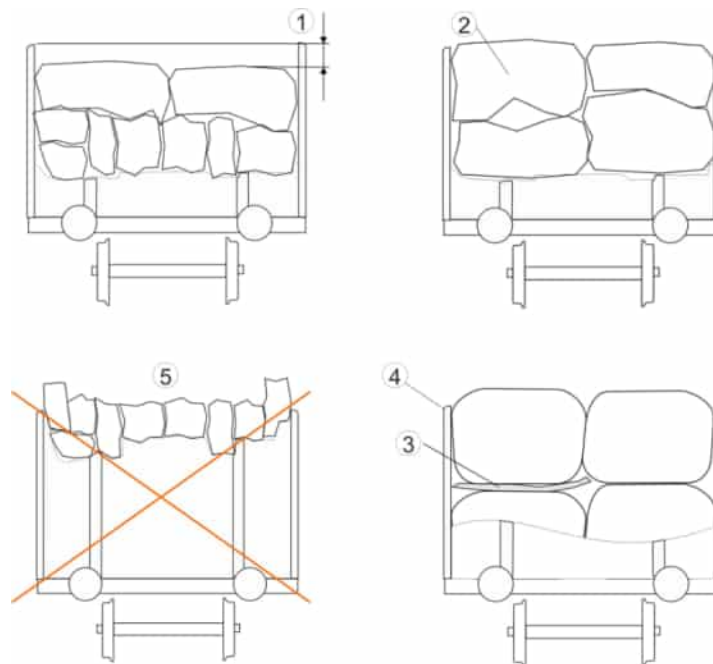
### Mode de chargement

Ferrailles réparties de façon homogène et chargées :

jusqu'à 10 cm environ au-dessous du niveau supérieur de la paroi ou du bord (y compris au centre du wagon),

ferrailles pressées (paquets), machines, automobiles non pressées, etc. : environ jusqu'au niveau supérieur de la paroi latérale.

Les pièces susceptibles d'être soulevées par les déplacements d'air ou les ondes de pression en cours de transport, par exemple les capots de moteurs, doivent être chargées dans la partie inférieure du wagon, puis recouvertes par des ferrailles lourdes.



### Arrimage

Par les parois, ou hausses

### Indications complémentaires

Les ferrailles ne doivent pas être tassées ni chargées en formant un "cadre" destiné à augmenter la hauteur des parois ou des bords du wagon.

Les sollicitations intervenant en cours de transport peuvent provoquer un foisonnement du chargement au-dessus des parois ou des bords du wagon. Le chargement doit cependant être retenu de façon suffisamment sûre par les parois ou les bords.

## Chapitre 2 : Bois

## 2.1 Grumes

Wagons isolés et groupes de wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

### Marchandise

Grumes<sup>1)</sup> avec ou sans écorce, de dimensions différentes.

### Wagons

Wagons à parois, bords ou ranchers.

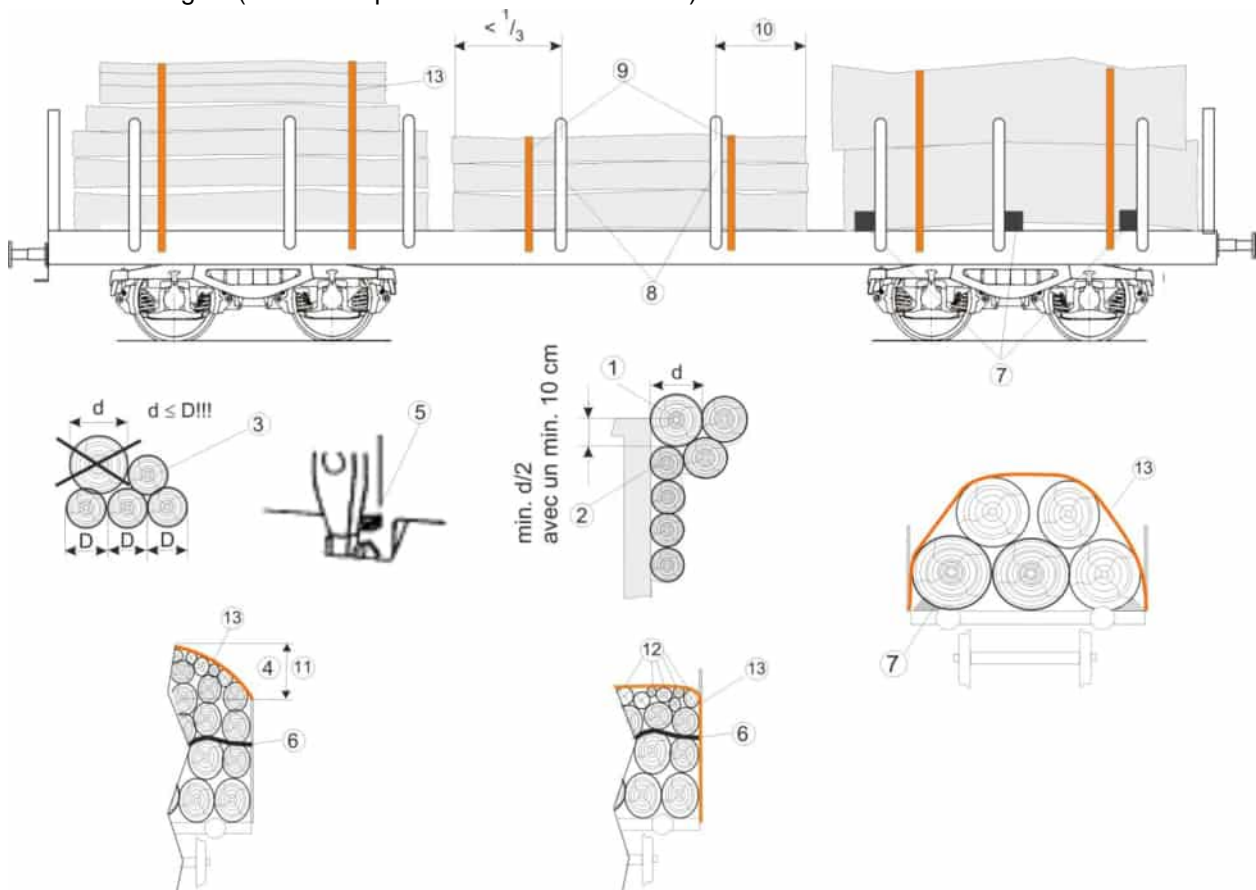
### Mode de chargement

Les grumes

- sont disposées dans le sens longitudinal du wagon,
- appuyées directement sur les parois, bords ou ranchers dépassent ceux-ci d'un demi-diamètre au maximum,
- d'un diamètre inférieur à :
  - 20 cm : hauteur active des ranchers ou parois latérales 10 cm minimum,
  - 10 cm : uniquement sous la couche la plus élevée appuyée sur les ranchers ou les parois latérales,
- imbriquées de façon stable au-dessus des parois ou des ranchers :
  - doivent présenter un diamètre ne dépassant pas celui des grumes formant l'imbrication,
  - hauteur du dôme :  $\frac{1}{3}$  maximum de la largeur de chargement.

Si la hauteur d'appui des grumes dépasse la demi-hauteur des ranchers :

- les ranchers pivotants sont calés ou
- les ranchers sont reliés entre eux à mi-hauteur environ par un fil doublé ( 4 mm) ou par des sangles (effort de rupture : 1000 daN minimum).



<sup>1)</sup> Aux GC, les poteaux à surface lisse sont transportés uniquement en wagons à parois d'about fixes et de grande hauteur.



## 2.1

### Arrimage

Les grumes de diamètre supérieur à 70 cm (mesure effectuée à l'extrémité ayant le plus petit diamètre) chargées sur wagons K..., L. et R sont calées latéralement par trois cales au moins, hauteur 12 cm minimum, avec au minimum trois pointes (environ 5 mm) par cale et au moins deux arrimages indirects (effort de rupture : 1000 daN minimum).

Sur les wagons équipés de ranchers renforcés selon fiche UIC 577, point 4.4.3, il est possible de renoncer au calage des ranchers pivotants selon ou à leur ligaturage selon ainsi qu'au calage des grumes selon . Ces wagons portent la marque "II" ou sont mentionnés sur la liste figurant dans la méthode de chargement 100.3.

Les grumes appuyées sur les ranchers sont assurées par au moins deux ranchers, sachant que les ranchers sont toujours positionnés dans chaque tiers extrême de la pile.

Si cette condition ne peut être respectée, il faut placer aux deux extrémités de la pile un arrimage indirect à environ 50 cm de l'extrémité de la pile. Les ranchers déterminants pour l'arrimage doivent être séparés d'une distance de 80 cm mesurée à partir de l'axe médian du rancher. Effort de rupture des arrimages indirects en traction droite min. 4000 daN.

Si les grumes sont assurées par seulement deux ranchers, elles dépassent l'axe des ranchers dans le sens longitudinal du wagon d'au minimum

50 cm

30 cm

et si les grumes ont une écorce rugueuse, cette valeur est au minimum de

30 cm

20 cm

- les grumes dépassant le sommet des parois ou des ranchers sont chargées en imbriqué et de façon stable,
- les grumes à < 10 cm placées en position supérieure

assurées par ranchers latéraux

sont arrimées à raison d'un arrimage indirect par tranche de 6 mètres de longueur commencée avec un minimum).

Distance des arrimages indirects :

à 50 cm environ de l'extrémité des grumes.

construction du wagon, peut être supérieure à 50 cm. Dans ce cas, les amarres doivent avoir une force de rupture minimale de 4000 daN.

### Indications complémentaires

Ligatures de type perdu<sup>2)</sup>

Arrimages indirects<sup>2)</sup>,

---

2)

## 2.2.1 Bois de sciage à surface rugueuse équarris, liés en paquets

Wagons isolés et groupes de wagons

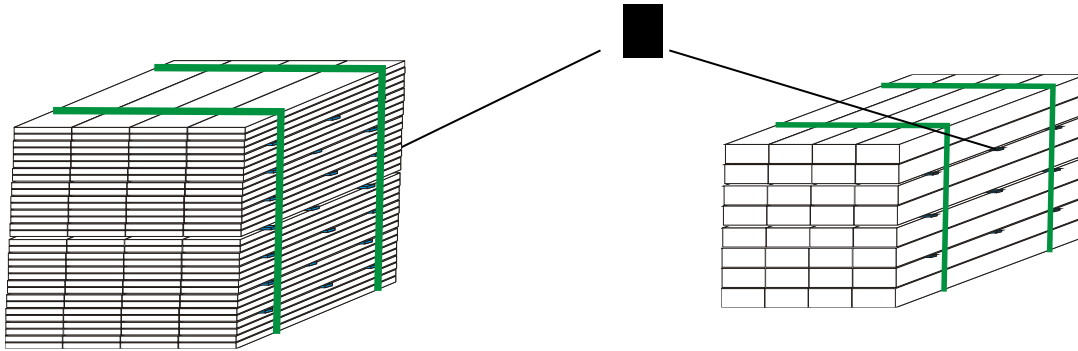
Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

### Marchandise

Bois de sciage équarris et liés en paquets compacts<sup>1)</sup> à section rectangulaire avec, le cas échéant, cales de stabilisation insérées dans le paquet, avec ou sans emballage.

Des cales de stabilisation d'une épaisseur de 15 mm maximum peuvent être insérées dans le paquet. Elles ne sont pas insérées entre chaque couche. Les cales de stabilisation situées aux extrémités des paquets doivent être placées dans la zone des ligatures extrêmes du paquet.

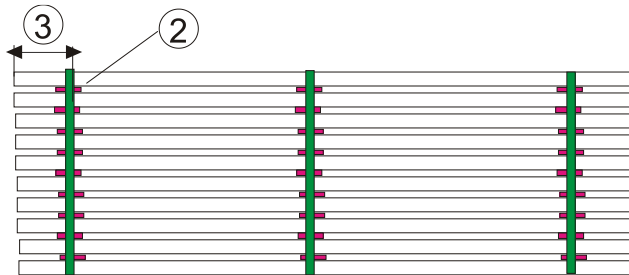
Ces cales de stabilisation sont insérées toutes les deux couches au maximum, en fonction de l'épaisseur des bois de sciage.



Les paquets jusqu'à 4,5 m de long sont liés par deux ligatures au moins et par une ligature supplémentaire par nouvelle tranche de 1,5 m commencée.

En cas d'utilisation de cales de séchage à l'intérieur des paquets : trois ligatures au moins et une ligature supplémentaire par nouvelle tranche de 1,5 m commencée. Les ligatures extrêmes sont placées au-dessus ou à proximité immédiate des cales de séchage.

Les ligatures extrêmes sont éloignées d'au moins 30 cm des extrémités des paquets.



Effort de rupture des ligatures de paquet en traction droite : 700 daN, le point de liaison devant, en cas d'utilisation de sangles en PET, assurer 80 % au moins de la résistance à la rupture en traction droite. Effort minimum de pré-tension : 300 daN.

L'utilisation de fil d'acier ou de sangles PP n'est pas autorisée.

### Wagons

- Wagons plats à ranchers et planchers en bois ou lambourdes intégrées ou avec matériaux antidérapants, avec ou sans hausses, avec ou sans bâchage mécanique,
- Wagons à capots ou parois coulissantes métalliques.

<sup>1)</sup> Lorsque les paquets ne sont pas liés de façon compacte, leur transport est effectué en wagons à parois coulissantes/capots métalliques.

## 2.2.1

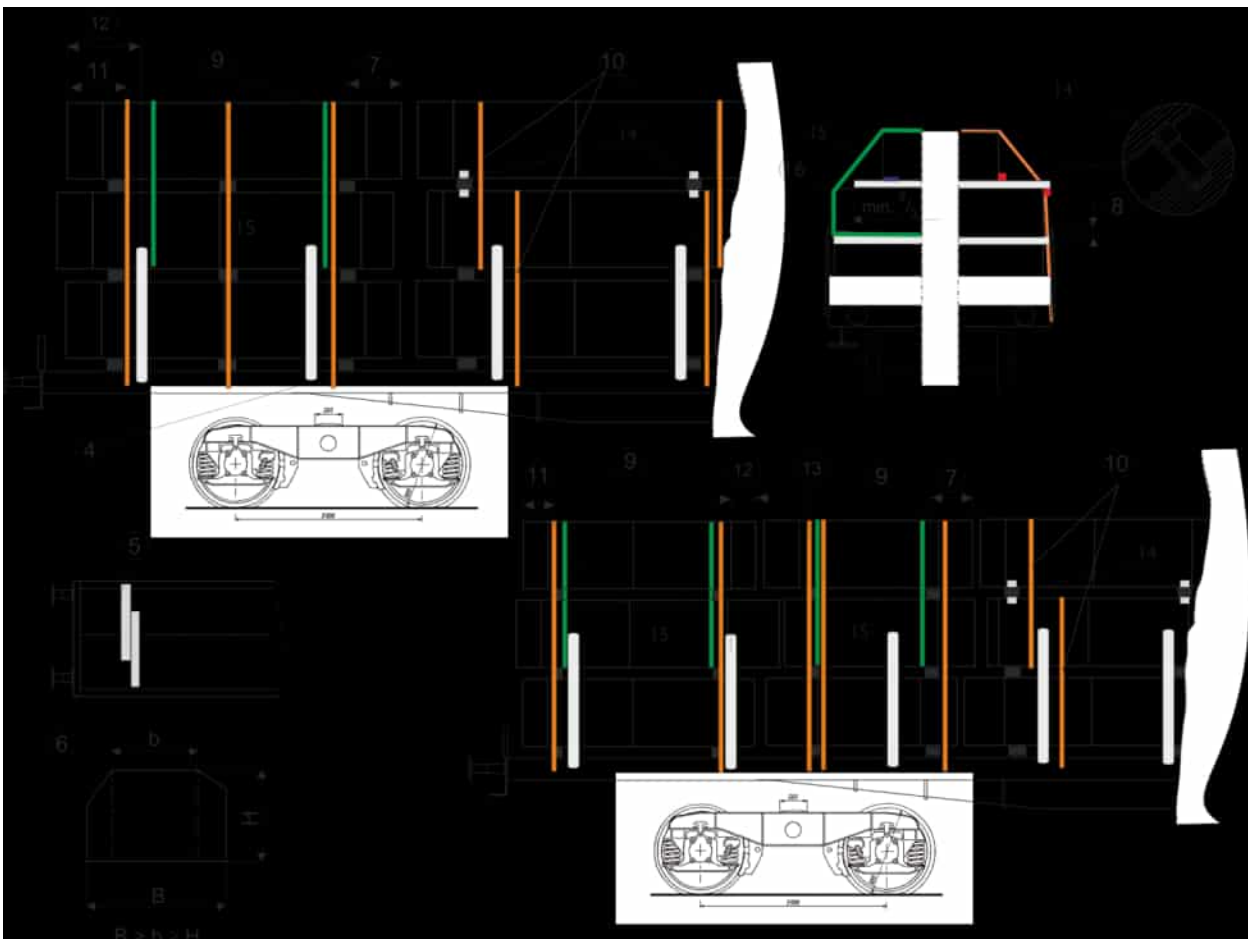
### Mode de chargement

Les paquets sont juxtaposés et alignés les uns derrière les autres. Les paquets de mêmes dimensions sont, dans toute la mesure du possible, juxtaposés et placés les uns au-dessus des autres, les éventuels paquets isolés étant placés en position centrale, au sommet, au-dessus de paquets de même hauteur. Chargement le plus compact possible en cas de paquets de longueurs différentes.

Chargement sur :

- ) et couvrant toute la largeur du chargement.
- également ).
- intercalaires de fond ou intercalaires en bois à section rectangulaire reposant, sur leur face large, sur  $\frac{3}{4}$  au moins de la zone portante. Les intercalaires de fond ou intercalaires peuvent être constitués de plusieurs morceaux de même épaisseur se chevauchant latéralement dans chaque cas (chaque partie repose avec 50 % minimum sur le paquet juxtaposé). Dans ce cas, le nombre de morceaux ne doit cependant pas être supérieur au nombre de paquets juxtaposés.
- les paquets isolés, chargés centrés les uns derrière les autres en couche supérieure, doivent être  $\frac{2}{3}$  de la largeur de la couche inférieure.
- en cas d'utilisation de sections carrées d'au moins 6 x 6 cm, les bois doivent être coupés à arêtes vives de tous les côtés sur au moins  $\frac{3}{4}$  de la zone portante.
- Les intercalaires de fond ou intercalaires en bois composés de plusieurs morceaux superposés doivent être solidarifiés de façon suffisante et s'étendre d'un seul tenant sur toute la largeur du chargement.

Les intercalaires de fond et intercalaires en bois doivent, dans toute la mesure du possible, être placés les uns au-dessus des autres à environ 50 cm des extrémités des paquets. Pour les bois de sciage, à



## Arrimage

En cas de paquets de longueurs inégales, l'arrimage sur chaque côté longitudinal du wagon doit être réalisé conformément aux numéros à .

Les piles sont assurées :

- par les haussettes<sup>2)</sup> et/ou les ranchers<sup>2)</sup> ou par les parois d'about et les parois<sup>2)</sup> / capots<sup>2)</sup> coulissants, hauteur active des haussettes ou ranchers : 10 cm minimum,
- par au moins deux arrimages indirects (effort minimum de rupture : 1000 daN).

En cas de présence de trois intercalaires de fond / intercalaires dans la pile, il faut au moins trois arrimages indirects (effort de rupture min. 1000 daN).

Wagon équipé d'un dispositif d'arrimage indirect (effort minimum de rupture : 4000 daN) et couche faîtière :

Si les amarres sont trop courtes, il est admis de faire passer celles-ci au-dessous de la couche faîtière, sur les paquets de bois de sciage.

Condition :

- la couche située en dessous de la couche faîtière est arrimée par arrimage indirect et ligaturée en unité avec la couche faîtière (sangles à dispositif de tension intégrée, effort minimum de rupture : 4000 daN).

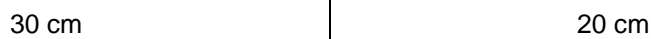
Nombre de ligatures en unité :

- égal au nombre d'arrimages indirects nécessaires selon

Si les paquets ne sont pas arrimés selon : arrimage selon ou .

Les amarres indirectes sont placées à 30 cm au moins des extrémités des piles et sont fortement tendues. En présence de trois intercalaires de fond / intercalaires, l'arrimage indirect médian doit être placé au-dessus ou à proximité immédiate des intercalaires de fond / intercalaires médians.

Si les paquets ne sont assurés que par deux ranchers, ils doivent dépasser l'axe de ceux-ci, dans le sens longitudinal du wagon, d'au moins :



En cas de paire de ranchers manquante, **ou**

- si n'est pas respecté, **ou** encore,
- si la distance vis-à-vis des ranchers voisins est inférieure à  $\frac{1}{3}$  de la longueur de la pile en mesurant à partir de l'axe des ranchers, les paquets doivent être assurés par un arrimage indirect supplémentaire (effort de rupture minimum de 1000 daN), sauf dans les piles arrimées selon par des arrimages indirects présentant un effort minimum de rupture de 4000 daN.

Les paquets isolés de la couche supérieure (sauf en cas d'arrimage selon ) et les paquets juxtaposés lorsque n'est pas respecté - doivent toujours être :

- assurés latéralement vers le haut et vers le bas à l'aide de cales clouées, le nombre de pointes (   
 chargement et deux pointes au moins par cale, **ou**   
 liés deux fois avec la (les) couche(s) sous-jacente(s) assurée(s) par les ranchers, l'effort de rupture   
 pré-tension, de 300 daN.   
 L'utilisation de fil métallique, de feuillards d'acier (sur wagons ouverts) ou de sangles en PP est interdite.

paquets reposant sur ces intercalaires de fond ou intercalaires sont en outre assurés par des bandes antidérapantes placées sous les bords des paquets (dimensions : approximativement 150 x 80 x min. 3 mm).

## Indications complémentaires

Ligatures de type perdu<sup>3)</sup>  
Arrimages indirects <sup>3)</sup>

2) Y compris en cas de distance latérale > 10 cm vis-à-vis des parois/capots, haussettes ou ranchers sans glissières en bois.

3)

## 2.2.2 Bois de sciage à surface lisse (rabotés, sciés avec scie de précision), équarris, liés en paquets

Wagons isolés et groupes de wagons

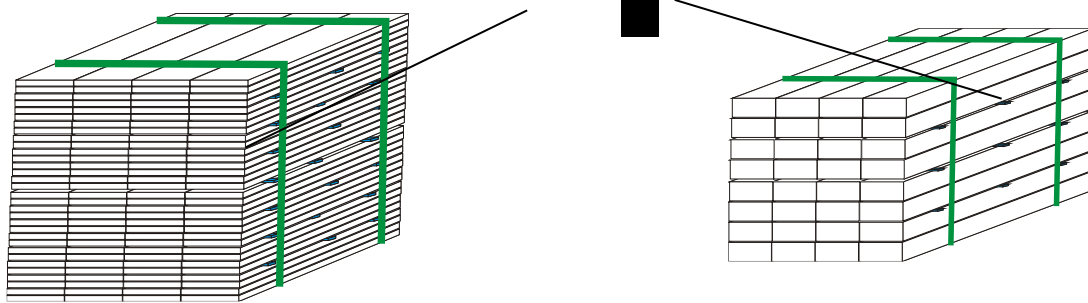
Wagons en trains complets et transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

### Marchandise

Bois de sciage équarris et liés en paquets compacts<sup>1)</sup> à section rectangulaire avec, le cas échéant, cales de stabilisation insérées dans le paquet, avec ou sans emballage.

Des cales de stabilisation d'une épaisseur de 15 mm maximum peuvent être insérées dans le paquet. Elles ne sont pas insérées entre chaque couche. Les cales de stabilisation situées aux extrémités des paquets doivent être placées dans la zone des ligatures extrêmes du paquet.

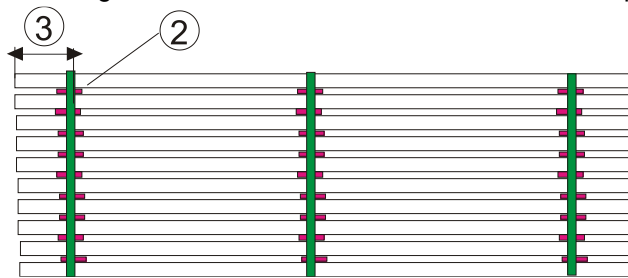
Ces cales de stabilisation sont insérées toutes les deux couches au maximum, en fonction de l'épaisseur des bois de sciage.



Les paquets jusqu'à 4,5 m de long sont liés par deux ligatures au moins et par une ligature supplémentaire par nouvelle tranche de 1,5 m commencée.

En cas d'utilisation de cales de séchage à l'intérieur des paquets : trois ligatures au moins et une ligature supplémentaire par nouvelle tranche de 1,5 m commencée. Les ligatures extrêmes sont placées au-dessus ou à proximité immédiate des cales de séchage.

Les ligatures extrêmes sont éloignées d'au moins 30 cm des extrémités des paquets.



Effort de rupture des ligatures de paquet en traction droite : 1000 daN, le point de liaison devant, en cas d'utilisation de sangles en PET, assurer 80 % au moins de la résistance à la rupture en traction droite.  
Effort minimum de pré-tension : 300 daN.

L'utilisation de fil d'acier ou de sangles PP n'est pas autorisée.

### Wagons

Wagons plats avec haussettes d'extrémité élevées, ranchers et plancher en bois, ou lambourdes intégrées ou avec matériaux antidérapants, avec ou sans haussettes.

Wagons à parois coulissantes/capots métalliques.

Wagons plats à ranchers et planchers en bois, ou lambourdes intégrées ou avec matériaux antidérapants, avec ou sans haussettes.

Wagons à parois coulissantes/capots métalliques.

<sup>1)</sup> Lorsque les paquets ne sont pas liés de façon compacte, leur transport est effectué en wagons à parois coulissantes/capots métalliques.

## 2.2.2

### Mode de chargement

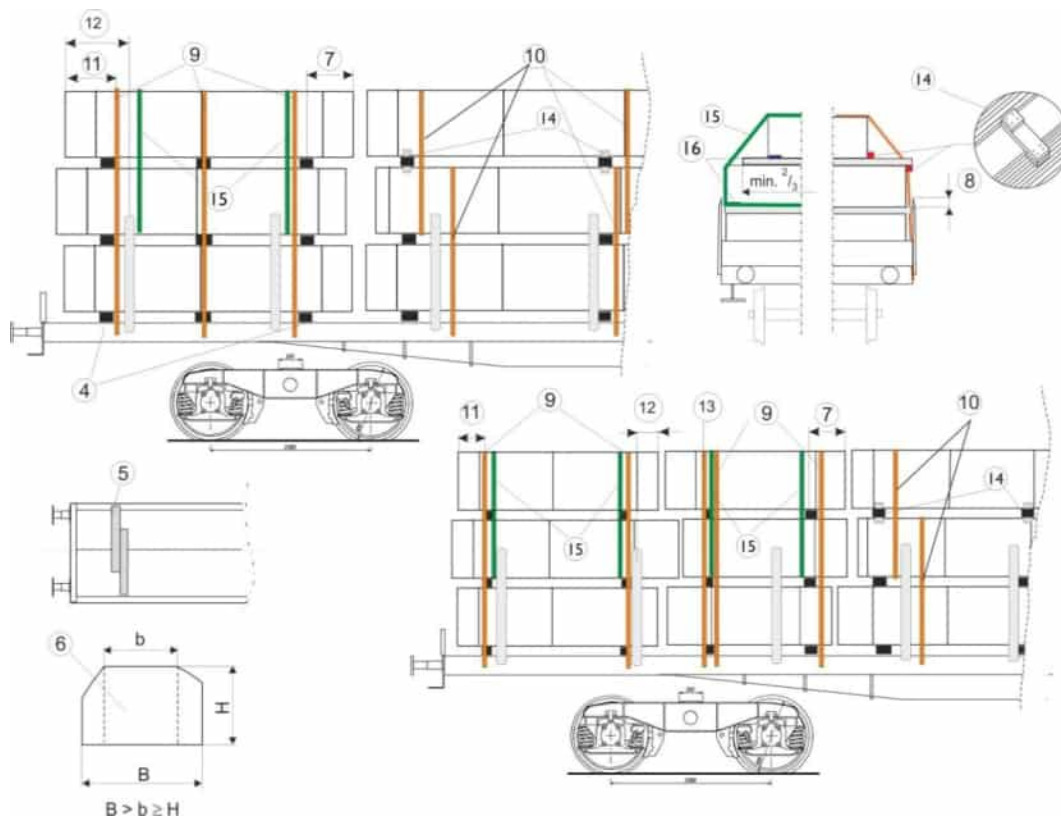
Les paquets sont juxtaposés et alignés les uns derrière les autres. Les paquets de mêmes dimensions sont, dans toute la mesure du possible, juxtaposés et placés les uns au-dessus des autres, les éventuels paquets isolés étant placés en position centrale, au sommet, au-dessus de paquets de même hauteur. Chargement le plus compact possible en cas de paquets de longueurs différentes.

Les piles doivent être juxtaposées sans espace libre entre elles et sans dépasser les parois d'about dans le sens longitudinal.

Chargement sur :

- ) et couvrant toute la largeur du chargement. Même en cas ).
- appuis ou intercalaires en bois à section rectangulaire reposant, sur leur face large, sur  $\frac{3}{4}$  au moins de la zone portante. Ces appuis ou intercalaires peuvent être constitués de plusieurs morceaux de même épaisseur se chevauchant latéralement dans chaque cas (chaque partie repose avec 50 % minimum sur le paquet juxtaposé). Dans ce cas, le nombre de morceaux ne doit cependant pas être supérieur au nombre de paquets juxtaposés.
- longueur minimale de  $\frac{2}{3}$  de la largeur de la couche inférieure.
- En cas d'utilisation de sections carrées d'au moins 6 x 6 cm, les bois doivent être coupés à arêtes vives de tous les côtés sur au moins  $\frac{3}{4}$  de la zone portante.
- les appuis (intercalaires de fond) ou intercalaires en bois composés de plusieurs morceaux superposés doivent être solidarifiés de façon suffisante et s'étendre d'un seul tenant sur toute la largeur du chargement.

Les intercalaires de fond et intercalaires en bois doivent, dans toute la mesure du possible, être placés les uns au-dessus des autres à environ 50 cm des



## Arrimage

En cas de paquets de longueurs inégales, l'arrimage sur chaque côté longitudinal du wagon doit être réalisé conformément aux numéros 1 à 4.

Les piles sont assurées :

- par les haussettes<sup>2)</sup> et/ou les ranchers<sup>2)</sup> ou par les parois d'about et les parois<sup>2)</sup> / capots<sup>2)</sup> coulissants, hauteur active des haussettes ou ranchers : 10 cm minimum,
- par au moins deux arrimages indirects (effort minimum de rupture : 4000 daN).

En cas de présence de trois intercalaires de fond / intercalaires dans la pile, il faut au moins trois arrimages indirects (effort de rupture : 4 000 daN minimum).

Wagon équipé d'un dispositif d'arrimage indirect (effort minimum de rupture : 4000 daN) et couche faîtière : si les amarres sont trop courtes, il est admis de faire passer cette amarre au-dessous de la couche supérieure sur les paquets de bois de sciage.

Conditions :

- La couche située en dessous de la couche faîtière est arrimée par arrimage indirect et ligaturée en unité avec la couche faîtière (sangles à dispositif de tension intégrée, effort minimum de rupture : 4000 daN).

Nombre de ligatures en unités :

-

Si les paquets ne sont pas assurés selon 1 : arrimage selon 2 ou 3

Les amarres indirectes sont placées à 30 cm au moins des extrémités des piles et sont fortement

placé au-dessus ou à proximité immédiate des intercalaires de fond / intercalaires médians.

Si les paquets ne sont assurés que par deux ranchers, ils doivent dépasser l'axe de ceux-ci, dans le sens longitudinal du wagon, d'au moins :

30 cm



20 cm

assurés par un arrimage indirect supplémentaire (effort de rupture<sup>3)</sup> 4000 daN min.)

- en cas de paire de ranchers manquante, **ou**
- si 1 n'est pas respecté **ou** bien,
- si la distance vis-à-vis des ranchers voisins mesurée à partir de l'axe des ranchers est inférieure à  $\frac{1}{3}$  de la longueur de la pile

Les paquets isolés de la couche supérieure (sauf en cas d'arrimage selon 1) et les paquets juxtaposés lorsque 1 n'est pas respecté - doivent toujours être :

- assurés latéralement vers le haut et vers le bas à l'aide de cales clouées, le nombre de pointes ( 5 )  
chargement et de deux pointes au moins par cale, ou
- liés deux fois avec la (les) couche(s) sous-jacente(s) assurée(s) par les ranchers, l'effort de rupture pré-tension de 300 daN.

L'utilisation de fil métallique, de feuillards d'acier (sur wagons ouverts) et de sangles en PP est interdite.

paquets reposant sur ces intercalaires de fond ou intercalaires sont en outre assurés par des bandes antidérapantes placées sous les bords des paquets 1 (dimensions : approximativement 150 x 80 x min. 3 mm).

## Indications complémentaires

Charge des wagons, voir fiche

Ligatures de type perdu<sup>3)</sup>

Arrimages indirects<sup>3)</sup>

2) Y compris en cas de distance latérale > 100 mm vis-à-vis des parois/capots, haussettes ou ranchers sans glissières en bois.

3)

## 2.4 Bois en bottes

Wagons isolés et groupes de wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

### Marchandise

Les bottes de rondins, dosses ou délignures doivent être liées de manière qu'aucun bois ne puisse s'échapper :

- deux ligatures au moins par botte (effort de rupture 700 daN minimum),
- quatre ligatures au moins si les bottes dépassent 4 m.

### Wagons

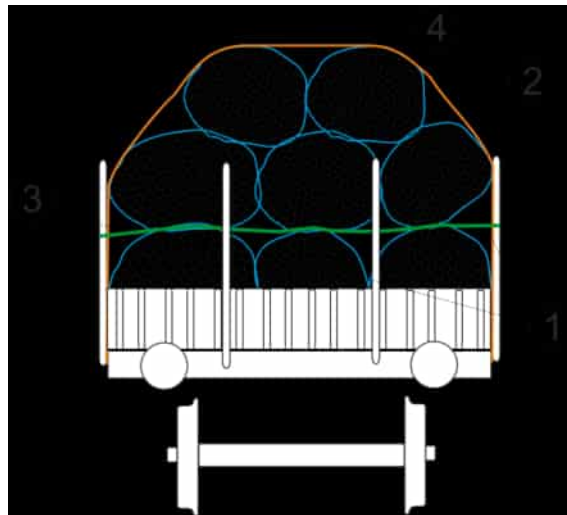
Wagons à parois, bords ou ranchers.

### Mode de chargement

Les bottes sont disposées dans le sens longitudinal du wagon

- serrées les unes contre les autres,
- les bottes en contact avec les parois ou les ranchers ne les dépassent pas de plus de la moitié de leur diamètre,
- les bottes dépassant les parois ou ranchers sont imbriquées,

Si les bottes en contact avec les ranchers amovibles dépassent la mi-hauteur de ces ranchers, ces ranchers face à face doivent être reliés à peu près à mi-hauteur (effort de rupture des ligatures min. 1000 daN).



### Arrimage

Si le chargement est assuré par deux ranchers de chaque côté, les bottes dépassent l'axe des ranchers dans le sens longitudinal du wagon d'au minimum

30 cm

20 cm

Bottes qui dépassent de plus d'un demi-diamètre les parois ou les ranchers sont arrimées par deux amarres au moins (effort de rupture 1000 daN min.)

La hauteur de dôme ne doit pas être supérieure à  $\frac{1}{3}$  de la largeur de chargement.

### Indications complémentaires

Ligatures de type perdu<sup>1)</sup>

Arrimages indirects<sup>1)</sup>

1)



## 2.5 Traverses en bois (en paquets)

Wagons isolés et groupes de wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

### Marchandise

Traverses en bois non créosotées en paquets :

- de mêmes dimensions réunies en paquets par deux ligatures au moins (effort de rupture 1000 daN min.).

Distance minimum des ligatures par rapport aux extrémités des paquets : 30 cm.

### Wagons

Wagons à parois, haussettes ou ranchers.

### Mode de chargement

Les paquets sont disposés dans le sens longitudinal,

- sur une ou plusieurs couches, réparties dans toute la mesure du possible sur toute la largeur du wagon,
- directement sur le plancher du wagon, sur lambourdes **ou**
- sur intercalaires de fond/ intercalaires en bois tendre de section rectangulaire et reposant sur le côté le plus large, d'une seule ou plusieurs pièces de même épaisseur qui se chevauchent chacun latéralement.

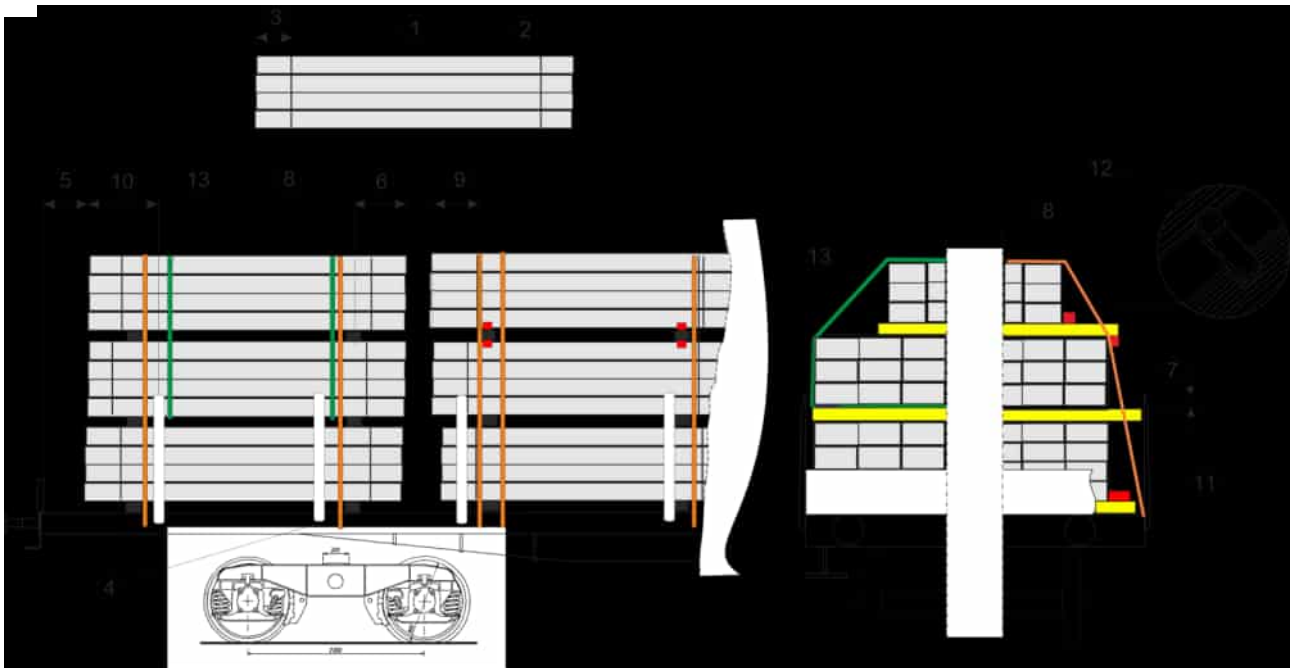
juxtaposés.

Espace libre minimum (sauf pour les wagons E et Roos)

30 cm

0 cm

Les paquets dépassent les intercalaires de 50 cm au minimum.




### Arrimage

Les paquets sont assurés :

- par des parois, haussettes ou ranchers dont la hauteur active est de 10 cm au minimum,
- par au moins deux arrimages indirects (effort de rupture 1000 daN min.) **ou**
- par une sangle avec tendeur intégré placée au milieu du paquet (effort de rupture 4000 daN min.)

## 2.5

Les ligatures sont mises à environ 50 cm de l'extrémité des piles

- 
- -respect du point , assurer
- si la distance séparant les piles des ranchers latéraux excède 10 cm, les paquets sont assurés  
chargement et d'au moins deux pointes par cale,

Dans le cas où  
latéralement

- par des cales de chaque côté, clouées vers le haut et vers le bas par des pointes (Ø 5 mm) à raison d'une pointe par 2000 kg de chargement et d'au moins deux pointes par cale **ou**
- par deux ligatures (effort de rupture 1000 daN min.).

### Indications complémentaires

Ligatures de type perdu<sup>1)</sup>,  
Arrimage indirects<sup>1)</sup>,

---

1)

## 2.6 Traverses en bois créosotées en paquets

Wagons isolés et groupes de wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

### Marchandise

Traverses en bois créosotées en paquets de quatre traverses juxtaposées et cinq superposées maximum.

- de mêmes dimensions, liées en paquets par deux ligatures au moins (effort de rupture 1000 daN min.),  
distance minimum des ligatures par rapport aux extrémités des paquets : 30 cm.

### Wagons

Wagons à parois, à haussettes et à ranchers.

### Mode de chargement

Les paquets sont disposés dans le sens longitudinal :

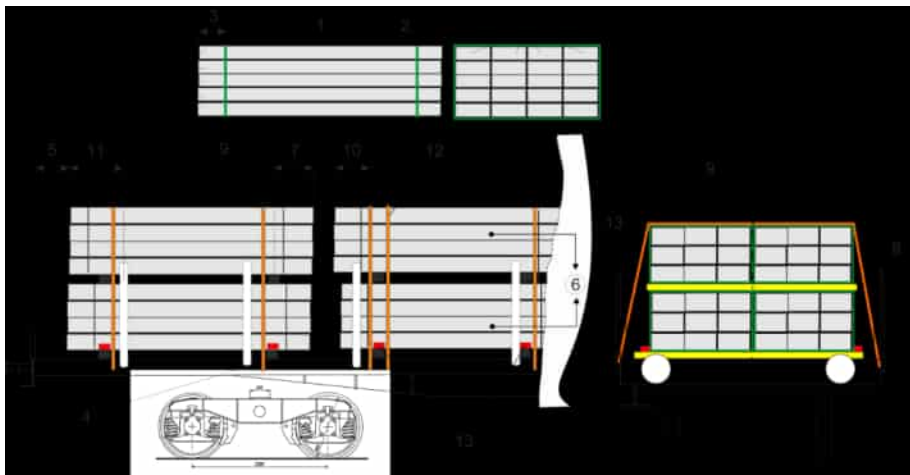
- sur une ou deux couches, réparties dans toute la mesure du possible sur toute la largeur du wagon,
- directement sur le plancher du wagon, sur lambourdes ou intercalaires/intercalaires de fond en bois tendre  
de section rectangulaire et reposant sur la face la plus large,

50 cm

0 cm

Les paquets sont chargés en deux couches maximum.

Les paquets dépassent les intercalaires et les intercalaires de fond de 50 cm au minimum.



### Arrimage

Les paquets sont assurés

- par les parois, haussettes ou ranchers,
- la hauteur active des parois, haussettes ou ranchers est de 10 cm au minimum,
- par deux arrimages indirects au moins (effort de la rupture de 4000 daN minimum).

- les paquets

50 cm

30 cm

- respect du point assurer
- par un arrimage indirect supplémentaire (effort de rupture 4000 daN min.),
- si la distance séparant les deux piles des ranchers latéraux excède 10cm, les paquets sont assurés latéralement par des cales de chaque côté,

### Indications complémentaires

Ligatures de type perdu<sup>1)</sup>  
Arrimages indirects<sup>1)</sup>

1)

## 2.7 Traverses en bois (non conditionnées)

Wagons isolés et groupes de wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

### Marchandise

Traverses en bois non créosotées et non conditionnées.

### Wagons

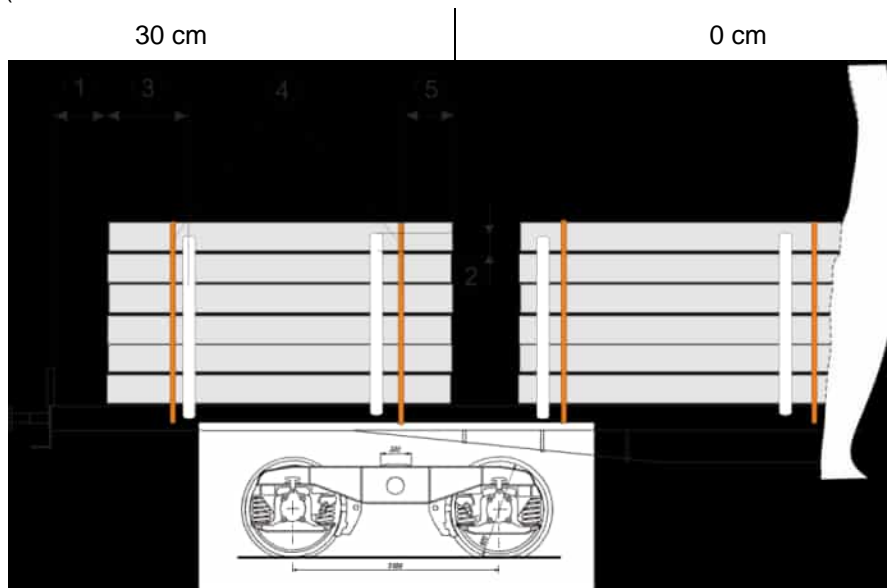
Wagons à parois, haussettes ou ranchers.

### Mode de chargement

Les traverses en bois sont disposées sur une ou plusieurs couches, sur toute la largeur du wagon

- sur les wagons avec parois ou haussettes latérales, chargées dans le sens longitudinal ou transversal du wagon, sans arrimage supplémentaire du chargement,
- seulement dans le sens longitudinal du wagon dans le cas de wagons à ranchers.

Espace libre (sauf si le



### Arrimage

Couche supérieure arrimée sur 10 cm min. (hauteur active) par des parois, haussettes ou ranchers.

Si les traverses sont arrimées par seulement deux ranchers

-

30 cm

20 cm

Double arrimage indirect de la pile sur wagon à ranchers.

Effort de rupture des ligatures min. 4000 daN (avec tendeur intégré).

Distance entre les arrimages et les extrémités des piles environ 50 cm.

### Indications complémentaires

Ligatures de type perdu<sup>1)</sup>

Arrimages indirects<sup>1)</sup>

1)

## 2.8 Copeaux de bois

Wagons isolés et en groupes des wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

### Marchandise

Copeaux de bois de différentes essences.

### Wagons

Wagons à parois.

### Mode de chargement

Les copeaux sont chargés dans le wagon :

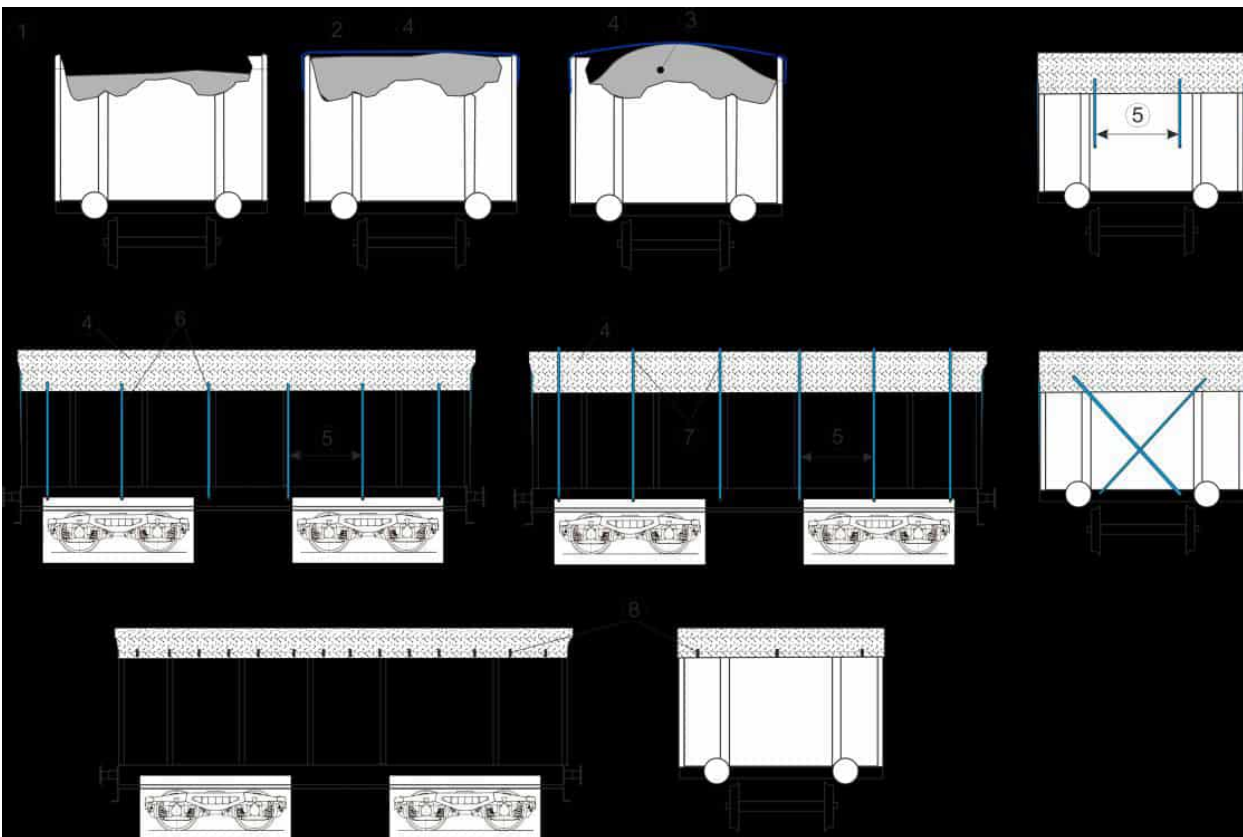
- répartis de façon homogène sur toute la surface du wagon,
- jusqu'à 10 cm maximum au-dessous du niveau des parois (y compris au milieu du wagon) **ou**
- au maximum jusqu'au niveau supérieur des parois (y compris au milieu du wagon) **ou**
- pas être inférieure à 15 cm environ.

### Arrimage

Les copeaux sont entièrement recouverts en cas de chargement selon et .

Le matériau de recouvrement est fixé tous les 2 m environ :

- Les amarres sont
  - nouées au filet **ou**
  - tendues transversalement, par-dessus, sur toute la largeur du filet **ou**
  - passées et tendues dans les crochets du wagon (les wagons Eanos sont munis de crochets).
- dimension des mailles de 30 mm environ,
- effort de rupture<sup>1)</sup> dans le sens longitudinal, minimum 39 daN et transversal minimum 48 daN.



### Indication complémentaire

Ne pas tasser les copeaux

<sup>1)</sup> Test de résistance est à effectuer sur un échantillon de 10 cm de largeur comportant trois fils

## 2.9

Wagons isolés et en groupes de wagons

Wagons à trains complet ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course**Marchandise**

Panneaux de contreplaqué et panneaux d'aggloméré avec ou sans revêtement, en paquets.

Hauteur des paquets :

- en cas de panneaux à revêtement lisse : environ 60 cm,
- en cas de panneaux sans revêtement : environ 100 cm.

Ligatures, avec coin de protection, disposées tous les mètres environ, avec toutefois deux ligatures au moins sur la longueur du paquet (effort de rupture 1400 daN minimum).

**Wagons**

Wagons à plancher de bois et, dans toute la mesure du possible, à cloisons de séparation verrouillables.

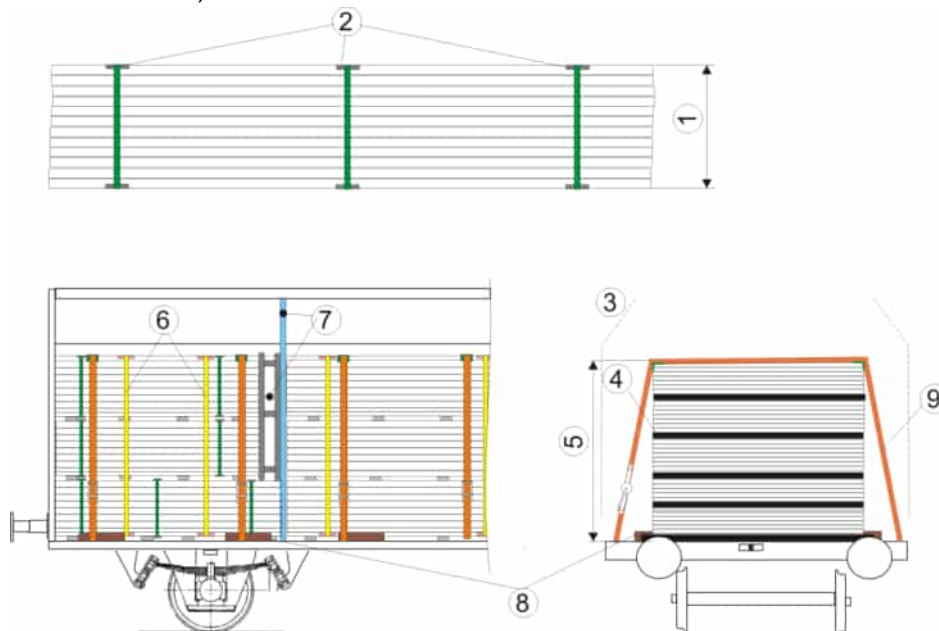
**Mode de chargement**

Les paquets sont disposés sur des intercalaires de fond en bois et chargés sur une ou plusieurs couches. Les intercalaires de fond / intercalaires sont en bois tendre.

- de section rectangulaire et reposent sur la face la plus large,
- de chargement.

En cas de panneaux à revêtement lisse, la hauteur des piles est de 1,8 m au maximum.

Les piles sont maintenues ensemble au moins par deux ligatures avec coin de protection (effort de rupture 2200 daN minimum).

**Arrimage**

- dans le sens longitudinal du wagon
  - au moyen de cloisons de séparation **ou**
  - par remplissage des creux de chargement (par exemple avec des entretoises en bois)
- dans le sens transversal du wagon
  - par des cales clouées dans le plancher à raison de deux cales au moins par pile de chaque côté
  - épaisseur : 5 cm minimum, hauteur active 3 cm minimum, nombre de pointes (Ø 5 mm): une pointe par 1500 kg de chargement, au minimum deux par cale **ou**
  - par deux arrimages indirects au moins par pile avec dispositifs de tension des amarres et coin de protection (résistance à la rupture 4000 daN minimum)

**Indications complémentaires**

Ligatures de type perdu<sup>1)</sup>,  
Arrimages indirects<sup>1)</sup>

1)

## 2.10 Bois laminé collé ou bois massif de construction en paquets

Wagons isolés et groupes de wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

### Marchandise

Bois laminé collé ou bois massif de construction assemblé en paquets compacts de section rectangulaire.

Les paquets sont maintenus ensemble par

-

adhérente et une couche lisse, fabriqués à base de métallocènes sans adjonction de polyisobutène (PIB), spécification technique selon tableau 1.

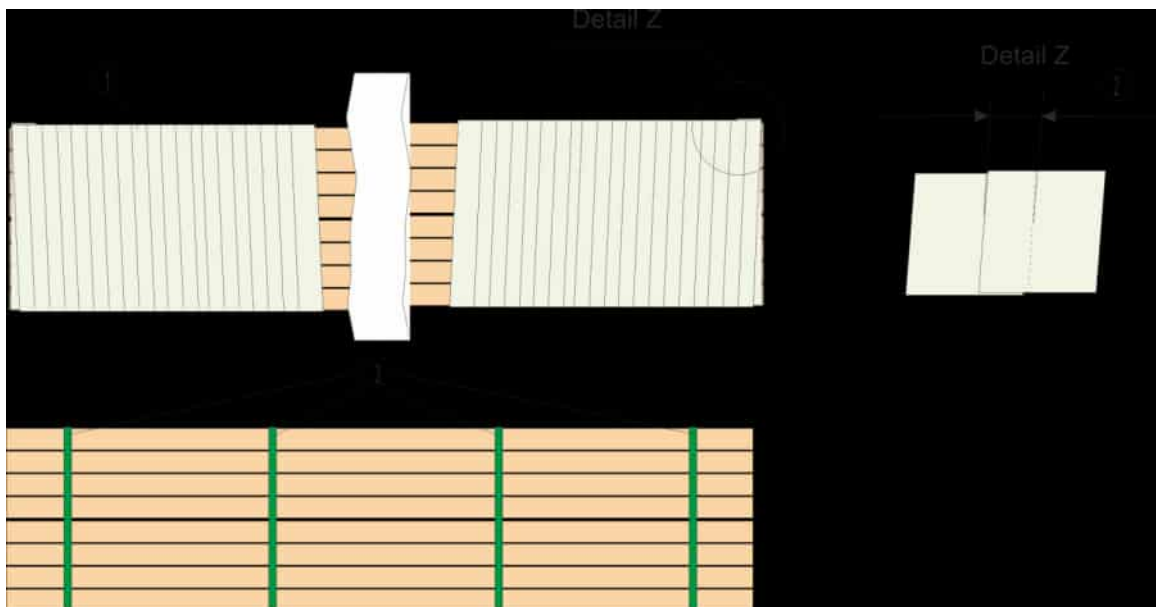
- Les paquets sont enveloppés d'un film gaine coextrudé. Pré-extension : 150 % min. Chevauchement des films 50 mm minimum.

**ou**

- au moins deux ligatures jusqu'à 6 m de longueur de paquet, au moins une ligature supplémentaire par tranche de 1,5 m commencée au-delà de 6 m. Effort de rupture<sup>1)</sup> de la ligature du paquet : 1000 daN en traction droite. En cas d'utilisation de sangle en polyéthylène (PET), le point de liaison doit présenter un effort de rupture égal au moins à 80% de la résistance en traction droite. Effort minimum de pré-tension : 300 daN.

L'utilisation de fil d'acier ou de sangles en polypropylène (PP) n'est pas autorisée.

Les films doivent être disposés de manière à exclure leur détachement sous l'effet du vent ou des sollicitations dynamiques intervenant pendant le transport.



### Wagons

- Paquets enveloppés dans des films
  - Wagons plats à ranchers et plancher en bois ou équipés de lambourdes intégrées en bois ou de matériaux augmentant le coefficient de frottement, avec ou sans bords, avec ou sans bâchage mécanique
  - Wagons à parois coulissantes ou à capots métalliques.
- Paquets non enveloppés dans des films

Wagons plats avec parois d'about hautes, ranchers et plancher en bois

Wagon à parois coulissantes ou à capots métalliques

Wagons plats à ranchers et plancher en bois, avec ou sans bords, avec ou sans bâchage mécanique

<sup>1)</sup>

## 2.10

### Mode de chargement

Les paquets sont disposés les uns à côté des autres et les uns derrière les autres. Les paquets de mêmes dimensions sont, dans toute la mesure du possible, disposés les uns à côté des autres et les uns sur les autres. Les différences de hauteur doivent être compensées, les éventuels paquets isolés sont à placer en position centrale au-dessus des paquets sous-jacents de même hauteur. En cas de paquets de longueurs différentes, le chargement doit être effectué de façon la plus compacte possible.

Si les paquets ne sont pas entourés de films, les piles doivent être placées sans jeu les unes contre les autres sans dépasser les parois d'about dans le sens longitudinal.

#### Chargement

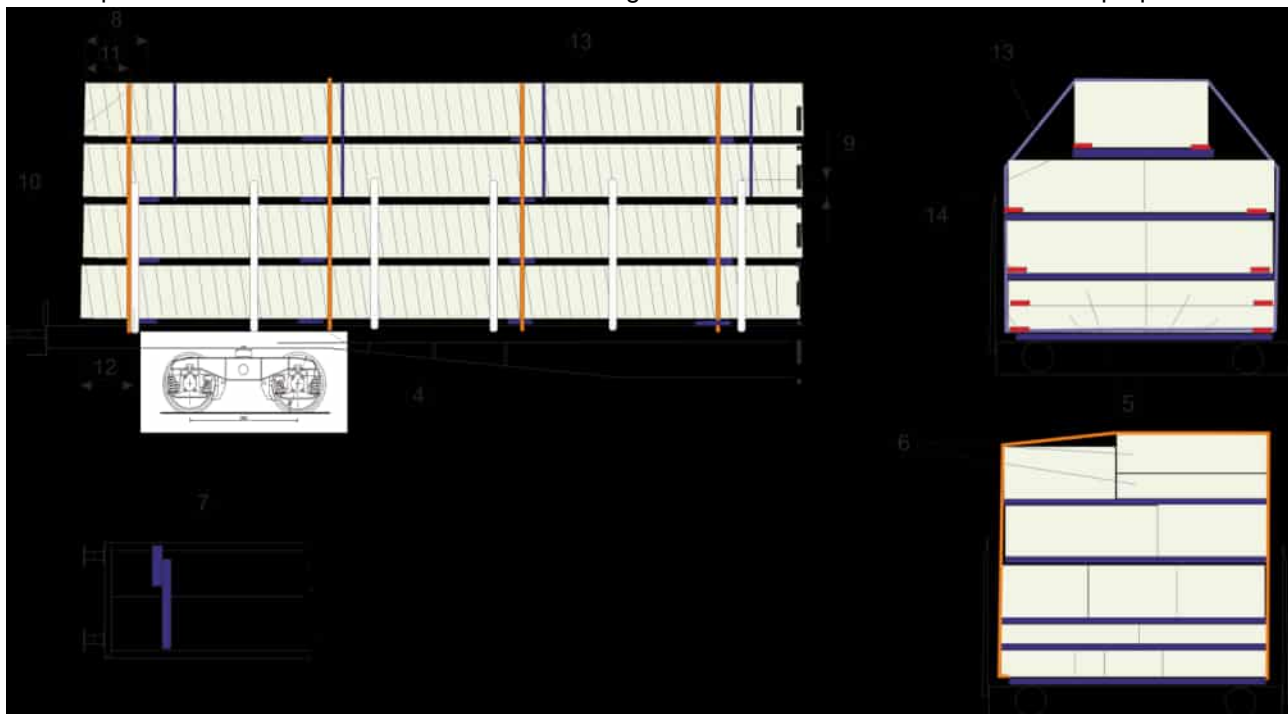
- sur lambourdes ou sur intercalaires de fond / intercalaires en bois d'une seule pièce portant sur toute l'emballage.

Deux couches maximum disposées l'une sur l'autre sans intercalaires si au maximum deux paquets de même section sont placés l'un à côté de l'autre et l'un sur l'autre en reposant sur leur face large.

dessus de la couche supérieure, posée elle-même sur des intercalaires de bout en bout si les paquets chargés sur ces couches ont une largeur approximativement égale.

- Les intercalaires de fond / intercalaires en bois à section rectangulaire et reposant sur leur face large<sup>2)</sup> peuvent être composés de plusieurs morceaux de même épaisseur se chevauchant chacun latéralement. Dans ce cas, le nombre de morceaux ne doit cependant pas être supérieur au nombre de paquets chargés l'un à côté de l'autre.
- Les intercalaires de fond / intercalaires en bois constitués de plusieurs morceaux placés l'un sur l'autre doivent être suffisamment solidarisés et s'étendre d'une seule pièce sur toute la largeur du chargement.

Les intercalaires de fond / intercalaires en bois disposés dans la pile doivent être placés dans toute la mesure du possible l'un au-dessus de l'autre et être éloignés d'environ 50 cm de l'extrémité des paquets.



<sup>2)</sup> Une section carrée de 6 x 6 cm minimum est autorisée, si tous les côtés sont à arêtes vives, sauf en cas l'emballage.



## Arrimage

En cas de paquets de longueurs inégales, l'arrimage doit être effectué séparément pour chaque côté longitudinal du wagon selon les principes indiqués en 100.2 à 100.4.

Les piles sont assurées par

- les haussettes<sup>3)</sup> et / ou les ranchers<sup>3)</sup> ou les parois d'about et les parois<sup>3)</sup> / capots coulissants<sup>3)</sup>.

La hauteur efficace des haussettes ou des ranchers doit être de 10 cm minimum.

- les arrimages indirects

avec des sangles à cliquet placées à raison d'une sangle par section de 3 m commencée (effort de rupture : 4000 daN min. en traction droite), deux sangles au minimum **ou**

avec des sangles à raison d'une par section de 1,5 m commencée (effort de rupture : 1000 daN min. en traction droite), deux sangles au minimum.

Les arrimages indirects pré-tendus sont placés à 30 cm min. de l'extrémité des piles.

En cas de maintien par seulement deux ranchers, les paquets dépassent l'axe du rancher, dans le sens longitudinal du wagon d'au moins

30 cm



20 cm

- si la pile est assurée seulement par une paire de ranchers ou si le recouvrement des ranchers n'est pas respecté, elle doit être arrimée avec une amarre indirecte supplémentaire.

Les paquets isolés de la couche supérieure doivent toujours

- être liés avec la (les) couche(s) sous-jacente(s) maintenue(s) par les ranchers à raison d'une ligature par section de 3 m commencée et deux ligatures au moins par pile. Effort de rupture des ligatures, point de liaison compris : 700 daN en traction droite, effort minimum de pré-tension : 300 daN.

Cette disposition s'applique également aux paquets disposés les uns à côté des autres sur la couche supérieure si

L'utilisation de feuillards d'acier (sur les wagons ouverts) ou de sangles en polypropylène (PP) est interdite.

posés sur ces intercalaires de fond / intercalaires lisses sont, en outre, assurés par des bandes augmentant le coefficient de frottement (dimensions environ 150 x 80 x 3 mm min., min. 0,7).

## Indications complémentaires

Wagons à parois coulissantes à haute résistance, voir méthode de chargement 100.2.

<sup>3)</sup> Y-compris en cas de distance latérale > 10 cm par rapport aux parois/capots, bords ou ranchers en l'absence de glissières.

## 2.10

TABLEAU 1

Méthode d'essai	Spécification	Unité de mesure	Valeur
DIN EN ISO 527 Longueur Mesure transversale	<b>Tension de rupture</b>	MPa	> 45  > 35
DIN EN ISO 527 Longueur Mesure transversale	<b>Allongement de rupture</b>	%	> 700  > 850
DIN EN ISO 527 Longueur Mesure transversale	<b>Résistance au déchirement</b>	MPa	> 11,0  > 11,0
DIN EN ISO 8295	<b>Coefficient de frottement</b>	COF	0,35-0,40
ASTM D5458-1995	<b>Adhérence</b>	gr/inch	> 200
ASTM D 1709 Méthode A	<b>Résistance à l'impact traversant</b>	gr	> 140
DIN 53128 Longueur Mesure transversale	<b>Elmendorf</b>	gr	> 200  > 700

## **Chapitre 3 : Agriculture**

### 3.1 Tourbe et produits analogues en balles pressées

Wagons isolés et en groupes de wagons

Wagons à trains complet ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

#### Marchandise

Tourbe et produits analogues en balles pressées.

#### Wagons

Wagons à parois ou à haussettes et ranchers.

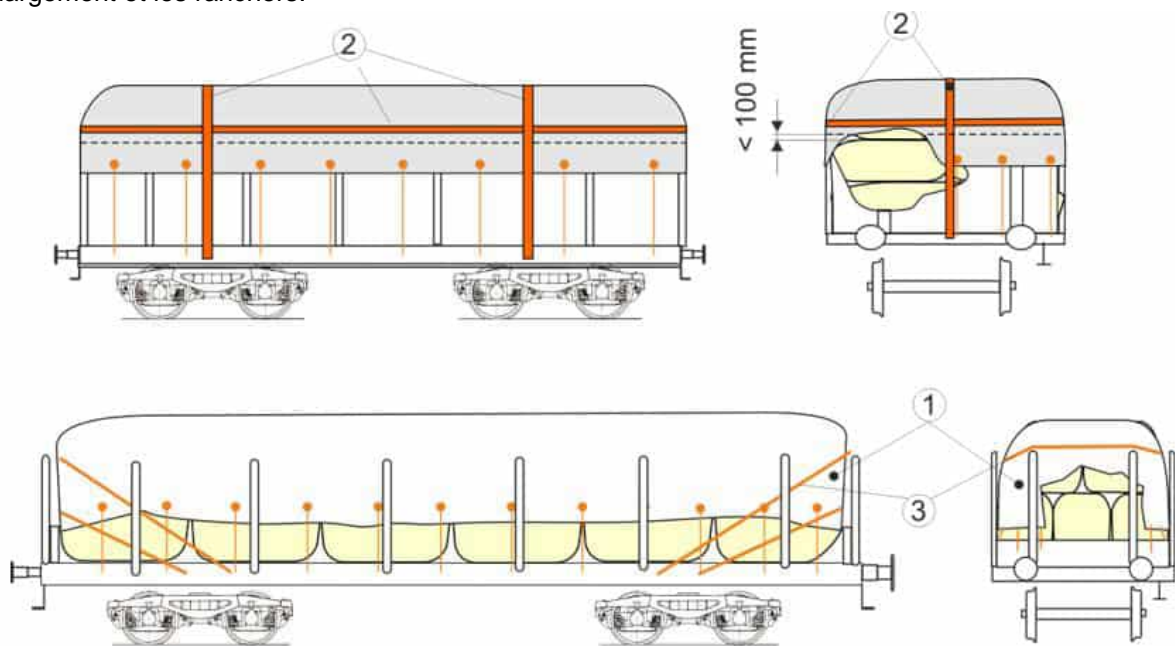
#### Mode de chargement

Les balles sont disposées de façon aussi compacte que possible en couches superposées de même niveau, chaque couche successive étant alternativement constituée de balles placées dans le sens longitudinal ou transversal.

Les balles du pourtour de chaque couche sont en contact avec les parois ou les ranchers.

La dernière couche ne comporte qu'une seule rangée de balles disposées transversalement et s'appuie sur toutes les balles de l'avant-dernière couche afin que l'ensemble des balles soit maintenu par les arrimages indirects.

Le chargement est recouvert par des bâches qui sont placées à chaque extrémité du wagon, entre le chargement et les ranchers.



#### Arrimage

Pour les couches qui ne sont pas assurées par les parois ou les haussettes sur une hauteur d'au moins 10 cm, le chargement est amarré au wagon par des amarres non métalliques (effort de rupture 1000 daN minimum) placées au-dessus des bâches à raison d'au moins une amarre dans le sens longitudinal et de deux amarres dans le sens transversal.

Les chargements sur wagons plats appuyés contre les extrémités, sont assurés contre les déplacements longitudinaux par des amarres obliques

#### Indications complémentaires

Dimensions maximales du chargement, voir fiche d'information 0.2,

Couverture de marchandises, voir fiche d'information 0.3,

Ligatures de type perdu<sup>1)</sup>

Arrimages indirects<sup>1)</sup>

1)

## Chapitre 4 : Papier

## 4.1.1

Wagons isolés et en groupes

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course**Marchandise**

Rouleaux de papier

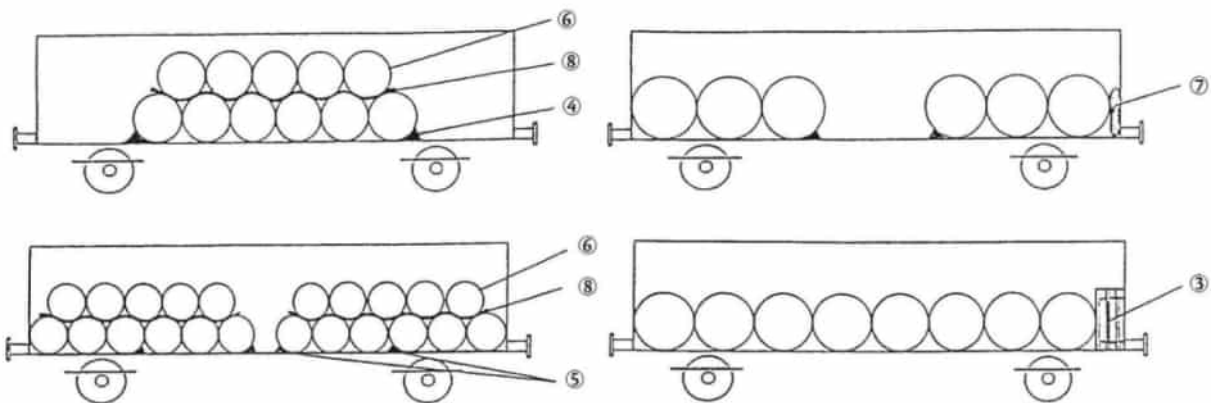
**Wagons**

(H..., Li..., Rils, Si...)

**Mode de chargement**

Les rouleaux sont disposés

- en un ou plusieurs groupes, en une ou plusieurs rangées, placés les uns à côté des autres et répartis sur la plus grande surface possible du plancher
- imbriqués sur deux couches au maximum. Les rouleaux de grand diamètre sont à placer dans la couche inférieure

**Arrimage**

Dans le sens longitudinal du wagon

- les rouleaux de la couche inférieure sont assurés

**ou bien****ou bien****et tous les trois à quatre**

rouleaux

deux cales par calage lorsque la largeur des rouleaux ne dépasse pas 1,5 m et quatre cales par calage lorsque la largeur dépasse 1,5 m

hauteur des cales : 15 cm lorsque le diamètre des rouleaux ne dépasse pas 80 cm et 20 cm au-delà

largeur des cales : environ 20 cm, angle des cales : environ 35°

nombre total de pointes (Ø 5 mm) dans chaque sens de roulement

une pointe par 1500 kg

une pointe par 3000 kg

de chargement avec deux pointes par cale au moins

- les rouleaux de la couche supérieure sont assurés

rouleaux de la couche supérieure ne doit pas être supérieur à

celui des rouleaux de la couche inférieure)

Interposition de matériau élastique le long

détérioration des rouleaux

Dans le sens transversal du wagon, les rouleaux de la couche supérieure sont assurés par deux bandes intercalaires augmentant le frottement (par exemple, bandes en caoutchouc/composé granulé de caoutchouc ou en textile de coton enduit), placées à 15 cm environ des extrémités des rouleaux.

**Indications complémentaires**

Frottement, coefficients de frottement, voir fiche d'information 0.8

## 4.1.2

Wagons isolés et en groupes de wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course**Marchandise**

Rouleaux de papier

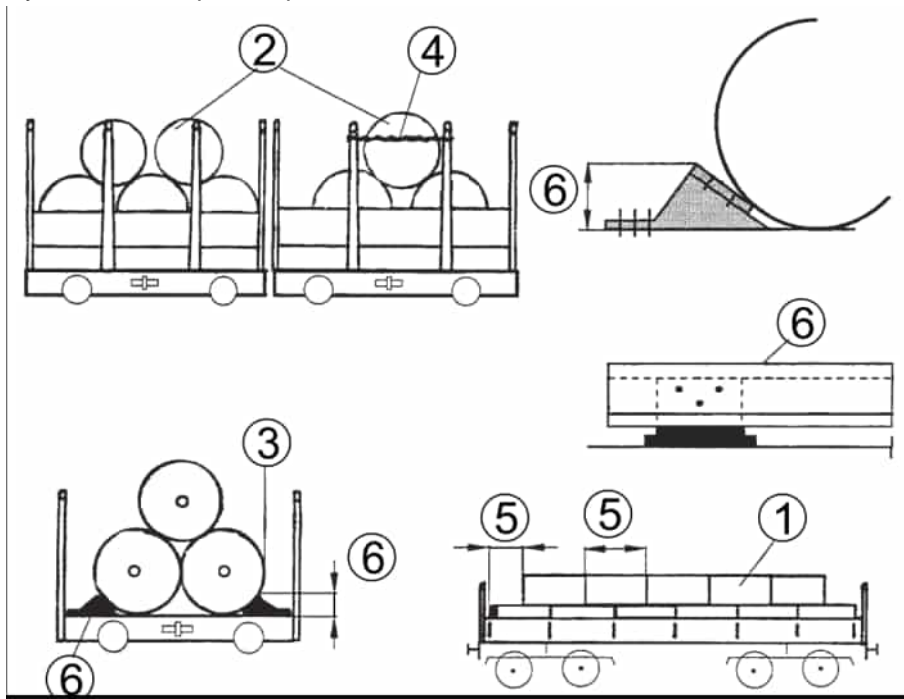
**Wagons**

Wagons avec plancher en bois à parois coulissantes, à bâchage mécanique, toit ouvrant, haussettes, ranchers ou parois d'about fixes.

**Mode de chargement**

Rouleaux sont disposés

- en un ou plusieurs groupes, répartis sur la plus grande surface possible du plancher,
- imbriqués sur deux couches maximum. Les rouleaux de grand diamètre doivent être placés dans la couche inférieure,
- non appuyés contre les portes, parois coulissantes, bâches, haussettes ou ranchers.

**Arrimage**

Dans le sens longitudinal du wagon, les rouleaux de la couche inférieure sont assurés

- par les parois ou haussettes d'about.

En cas de chargement imbriqué, les rouleaux d'about de la deuxième couche sont assurés par les ranchers ou les parois d'about

- reliés entre eux si nécessaire  
ou
- en retrait d'une demi-longueur de rouleau

Dans le sens transversal du wagon, calage de chaque rouleau extérieur de la couche inférieure à l'aide de deux cales au minimum reliées par une planche à arêtes arrondies.

- Hauteur des cales :  $\frac{1}{12}$  de diamètre du rouleau, 12 cm au minimum,
- Largeur des cales : environ 20 cm, angle de calage environ 35°,
- Nombre de pointes ( $\varnothing$  5 mm environ) dans chaque sens de roulement : une pointe par 1500 kg de chargement, deux pointes par cales au moins.

Lorsque les rouleaux sont juxtaposés ou superposés dans un groupe, le poids total du groupe constitue le facteur déterminant.

**Indication complémentaire**

## 4.1.3 Rouleaux de papier et de cellulose, chargés « debout »

Wagons isolés et groupe de wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

## Marchandise

Rouleaux de papier et de cellulose.

## Wagons

Wagons à parois coulissantes et à parois d'about fixes

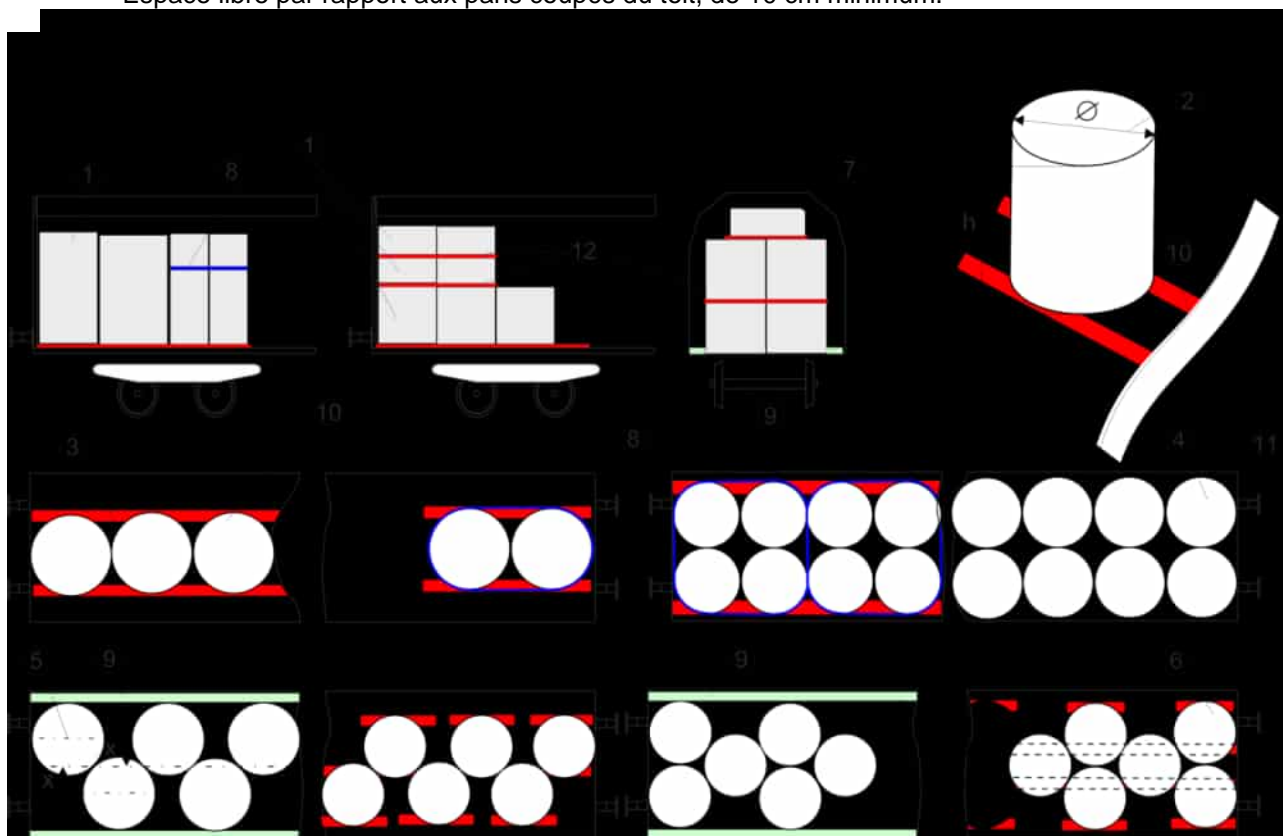
## Mode de chargement

Charger les rouleaux debout sur une ou plusieurs couches, en commençant par les parois d'about. Ils doivent occuper, si possible, la totalité de la surface de chargement.

Lorsqu'ils sont chargés en plusieurs couches, ils doivent être disposés rigoureusement les uns par-dessus les autres, sachant que la couche inférieure occupe la totalité de la longueur utile de la surface de chargement.

Le diamètre des rouleaux doit être

- e
- en présence de creux de chargement (situés  $\frac{5}{10}$  de leur hauteur, de  $\frac{7}{10}$   $\frac{6}{10}$  de leur hauteur.
- Disposition des rouleaux sur le wagon :
  - sur une seule rangée, serrés les uns derrière les autres (les axes des rouleaux étant placés le long de l'axe longitudinal du wagon),
  - sur deux rangées, serrés les uns derrière les autres (symétriquement par rapport à l'axe longitudinal du wagon),
  - en décalé sur deux rangées, serrés les uns contre les autres ; réduire au strict minimum le (les espaces entre les rouleaux), tout en respectant la répartition transversale,
  - en décalé sur plusieurs rangées, serrés les uns contre les autres (symétriques par rapport à l'axe longitudinal du wagon),
- debout en contact avec les parois d'extrémité, avec des creux de chargement résiduel au milieu du wagon,
- Espace libre par rapport aux pans coupés du toit, de 10 cm minimum.





### 4.1.3

#### Arrimage

dans le sens longitudinal du wagon :

par les parois d'about, en cas de creux de chargement de plus de 50 cm au centre du wagon, les rouleaux dont le diamètre est inférieur à

$\frac{7}{10}$



$\frac{6}{10}$

de leur hauteur, sont ligaturés en unité au moins à hauteur du centre de gravité (effort de rupture des ligatures 1000 daN minimum) et les ligatures assurées contre le glissement.

dans le sens transversal du wagon au moyen de :

- rails de guidage<sup>1)</sup> intégrés dans le wagon ou fixés par exemple par les trous de glissières perforées **ou**
- glissières en bois clouées d'environ 5 cm de hauteur. Nombre de pointes par côté : une pointe par 2000 kg de masse de chargement, avec deux pointes au moins par glissière **ou**
- châssis de chargement appuyés sur les parois coulissantes (carton ondulé, lattes de bois) destinés à remplir les vides dans le sens transversal **ou**
- deux bandes antidérapantes disposées parallèlement dans le sens de la longueur par rouleau, largeur minimale 15 cm, épaisseur des bandes max. 5 mm, sachant que le coefficient de frottement, la résistance à la déformation ainsi que la résistance moyenne aux salissures sont à garantir par le producteur **ou**
- parois coulissantes : en cas de chargement selon , chargement possible même sans utilisation de bandes antidérapantes à condition que la distance latérale par rapport à la paroi coulissante soit au maximum de 10 cm et que la hauteur des rouleaux de papier ne dépasse pas en hauteur la paroi coulissante.

En cas de rouleaux empilés, des bandes antidérapantes/conditionnement antidérapant doivent être insérés entre les couches.

#### Indications complémentaires

Ligatures de type perdu<sup>2)</sup>, voir

---

1) Par exemple, tubes profilés d'une hauteur 5 cm ; l'arête supérieure orientée vers la marchandise étant arrondie pour éviter un éventuel endommagement

2)

## 4.1.4 Rouleaux de papier et de cellulose, chargés « debout » dans des wagons à parois coulissantes à haute résistance

Wagons isolés et groupes de wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

### Marchandise

Rouleaux de papier et de cellulose ;

### Wagons

Wagons à bogies et wagons couplés à parois coulissantes/à capots télescopiques à haute résistance et à parois d'about fixes, marqués avec les lettres caractéristiques "ii" ou conformément à la méthode de chargement 100.2.

### Mode de chargement

Charger les rouleaux debout, sur une ou plusieurs couches, en commençant contre les parois occuper au maximum la surface de chargement.

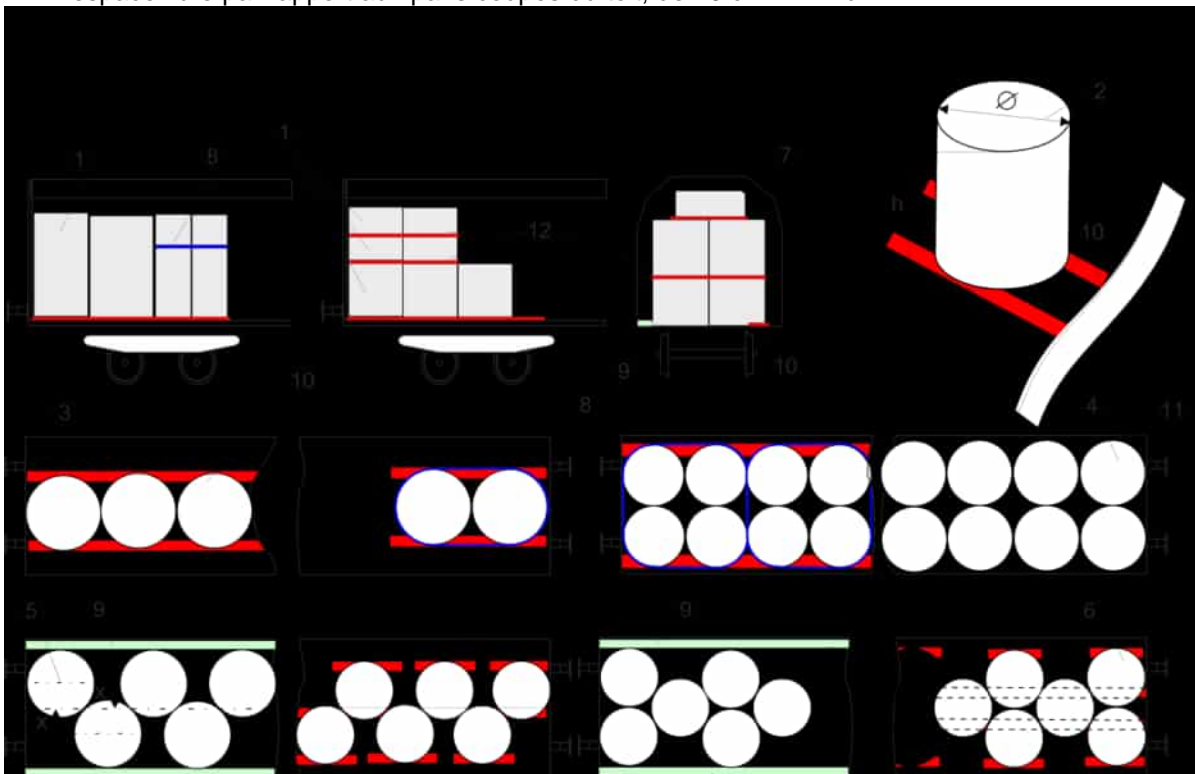
En cas de chargement sur plusieurs couches, les rouleaux sont disposés rigoureusement les uns par-dessus les autres, sachant que la couche inférieure comble en totalité la surface de chargement dans le sens longitudinal.

Le diamètre des rouleaux doit être

- en présence de creux de chargement (situés approximativement au milieu du wagon), de  $\frac{5}{10}$  de leur hauteur
- $\frac{7}{10}$  |  $\frac{6}{10}$

de leur hauteur

- Disposition sur le wagon :
  - sur une seule rangée, serrés les uns derrière les autres (les axes des rouleaux étant placés le long de l'axe longitudinal du wagon),
  - longitudinal du wagon),
  - en décalé sur deux rangées, serrés les uns contre les autres ; réduire au strict minimum le
  - rouleaux), tout en respectant la répartition transversale,
  - en décalé sur plusieurs rangées, serrés les uns derrière les autres (symétriques par rapport à l'axe longitudinal du wagon),
- espace libre par rapport aux pans coupés du toit, de 10 cm minimum.



#### 4.1.4

##### Arrimage

Dans le sens longitudinal du wagon :

par les parois d'about, en cas de creux de chargement de plus de 50 cm au centre du wagon, les rouleaux dont le diamètre est inférieur à

$\frac{7}{10}$

$\frac{6}{10}$

de leur hauteur, sont ligaturés en unité au moins à hauteur du centre de gravité (effort de rupture des ligatures 1000 daN minimum) et les ligatures assurées contre le glissement.

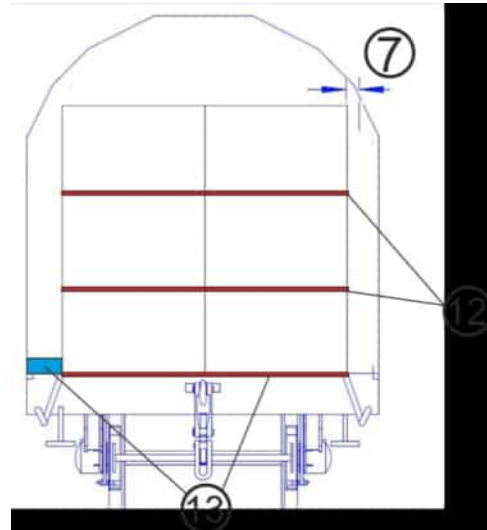
Dans le sens transversal du wagon au moyen de :

- rails de guidage<sup>1)</sup>, intégrés dans le wagon ou fixés par exemple par les trous de glissières perforées **ou**
- 
- 2000 kg de masse de chargement, mais avec deux pointes au moins par glissières **ou**
- châssis de chargement appuyés sur les parois coulissantes (carton ondulé, lattes de bois) destinés à remplir les vides dans le sens transversal **ou**
- deux bandes antidérapantes disposées parallèlement dans le sens de la longueur par rouleau, largeur minimale 15 cm, épaisseur des bandes max. 5 mm, sachant que le coefficient de frottement, la résistance à la déformation ainsi que la résistance moyenne aux salissures sont à garantir par le producteur **ou**
- parois coulissantes : chargement possible même sans utilisation de bandes antidérapantes, à condition que la distance latérale par rapport à la paroi coulissante soit au maximum de 10 cm et que la hauteur des rouleaux de papier ne dépasse pas en hauteur la paroi coulissante.

En cas de rouleaux empilés de manière centrée, des bandes antidérapantes/conditionnement antidérapant doivent être insérés entre les couches.

Dans le cas de rouleaux empilés de manière non centrée, des bandes antidérapantes/conditionnement antidérapant entre les différentes couches (au moins deux bandes par rouleau orientées parallèlement dans le sens de la longueur en matériau antidérapant, largeur minimale 15 cm).

- rouleaux chargés en une ou plusieurs couches avec une hauteur totale supérieure à la partie verticale de la paroi coulissante arrimés au moyen de
  - calage latéral en contact avec la marchandise **ou**
  - glissières latérales **ou**
  - matériaux/emballages antidérapants



##### Indications complémentaires

Charge des  
Ligatures de type perdu<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Par exemple, tubes profilés d'une hauteur de 5 cm ; l'arête supérieure orientée vers la marchandise étant arrondie pour éviter un éventuel endommagement.

<sup>2)</sup>

## 4.1.5 Rouleaux de papier

Wagons isolés et en groupes de wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

### Marchandise

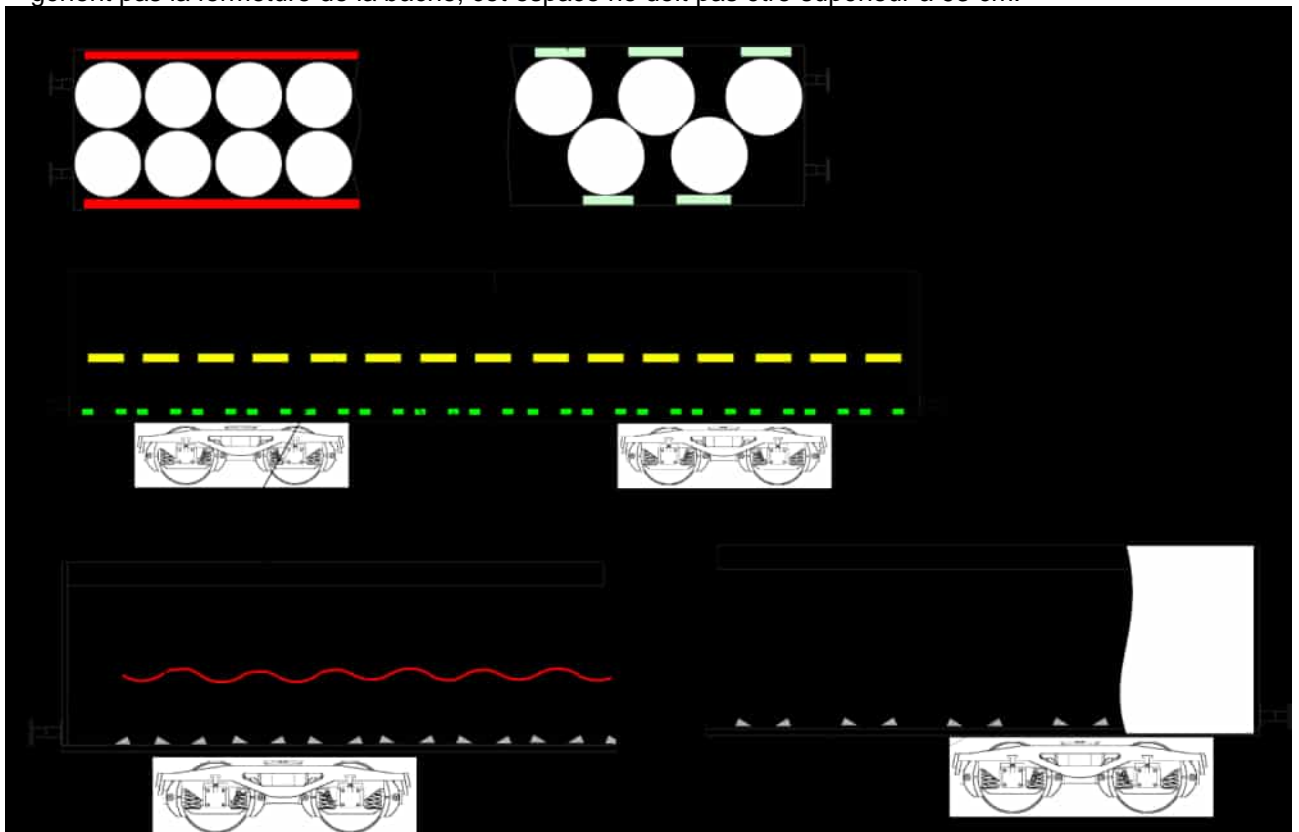
Rouleaux de papier.

### Wagons

### Mode de chargement

Les rouleaux sont disposés :

- **debout**, diamètre  $\frac{5}{10}$  min. de la hauteur des rouleaux, en contact entre eux, sans gerbage en un seul groupe, sur deux files symétriques ou en quinconce réparties sur la plus grande surface possible du plancher. Chaque file doit être en contact à une extrémité au moins avec la paroi de bout du wagon. Le creux résiduel doit être aussi réduit que possible entre les derniers rouleaux et la paroi de bout du wagon.
- **debout**, répartis sur la plus grande surface possible du plancher, à une extrémité, en appui contre la paroi de bout du wagon, en une seule couche sur une ou deux files jointives. En deux couches, la couche inférieure est impérativement complète, la couche supérieure est imbriquée sur la couche inférieure, les rouleaux les plus lourds et de plus grands diamètres sont placés dans la couche inférieure. Les rouleaux superposés ont une longueur égale ou inférieure à ceux de la couche inférieure.
- **couchés**, en un ou plusieurs groupes répartis sur la plus grande surface possible du plancher, en contact avec les parois de bout du wagon. En couches imbriquées, les rouleaux les plus lourds et de plus grands diamètres sont placés sur la couche inférieure et espacés, si besoin est, de façon que les rouleaux de la couche supérieure ne gênent pas la fermeture de la bâche, cet espace ne doit pas être supérieur à 93 cm.



## 4.1.5

### Arrimage

Les rouleaux chargés **debout** sont assurés contre les déplacements latéraux en disposant contre la base effective

Les rouleaux chargés **du wagon** file, sont assurés au moyen de quatre cales clouées et suffisamment larges par rouleau, et au moyen de deux cales par rouleau sur les côtés extérieurs de chaque file pour les chargements constitués de deux files jointives.

Les cales sont disposées à 20 cm au moins des bords des rouleaux.

Les rouleaux chargés sont assurés au moyen de cales réparties sur la longueur du chargement, autant que possible en calant un rouleau sur deux par deux cales clouées, les rouleaux qui ne sont pas en contact avec un autre rouleau sont assurés par quatre cales réparties de chaque côté.

Les rouleaux de la couche supérieure sont assurés par des bandes autocollantes, soit par insertion de deux bandes antidérapantes placées entre chaque rouleau des deux couches, et disposées en retrait e moyen évitant tout déplacement latéral.

### Indications complémentaires

Frottement, coefficients de frottement, voir fiche d'information 0.8.

## 4.1.6 Rouleaux de papier chargés "en canon"

Wagons isolés et en groupes des wagons

Wagons à trains complet ou transport combiné

Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

### Marchandise

Rouleaux de papier.

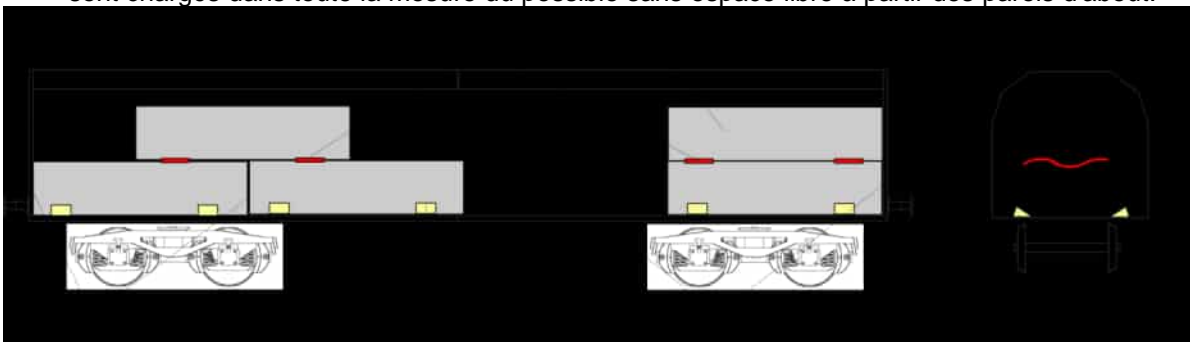
### Wagons

Wagons à parois coulissantes, bâchage mécanique et parois (H..., Kils, Li..., Rils, Si...) équipés de dispositifs pour fixer les cales métalliques réutilisables (brides de rancher, trous de verrouillage des cloisons, glissières perforées, etc.).

### Mode de chargement

Les rouleaux

- sont chargés sur une seule couche, juxtaposés latéralement avec sensiblement le même diamètre et la même largeur. Des rouleaux peuvent être placés en position imbriquée en couche supérieure, leur diamètre pouvant être égal à celui des rouleaux de la couche inférieure.
- ne touchent ni les parois coulissantes, ni le bâchage mécanique, ni les ranchers,
- sont chargés dans toute la mesure du possible sans espace libre à partir des parois d'about.



### Arrimage

- Dans le sens longitudinal du wagon :  
Rouleaux de la couche inférieure arrimés par les parois d'about, avec possibilité de glissement.  
En cas de chargement imbriqué : les rouleaux de la deuxième couche faisant face aux parois d'about sont assurés par celles-ci ou sont reculés d'une demi-longueur de rouleau par rapport à la paroi d'about et sont placés sur des intercalaires augmentant le coefficient de frottement à raison de deux bandes par rouleau, largeur minimum 15 cm. Le coefficient de frottement, la stabilité de forme et de résistance moyenne à la salissure doivent être garantis par le fabricant.
- Dans le sens transversal du wagon :  
par des cales bien ajustées au wagon (par ex. cales vissées, etc.)  
d'une hauteur de 20 cm au minimum,  
d'une largeur suffisante pour éviter toute rotation de la cale et assurer une protection du chargement même en cas de déplacement longitudinal,  
avec angle de 45° environ et arêtes arrondies.  
Distance d'au moins 50 cm entre le milieu des cales et l'extrémité des rouleaux.

### Informations complémentaires

Charge

### 4.2.1 Cellulose en balles (en vrac, de même hauteur)

Wagons isolés et en groupes de wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

#### Marchandise

Cellulose en balles cerclées dans les sens longitudinal et transversal (effort à la rupture des ligatures 700 daN au minimum).

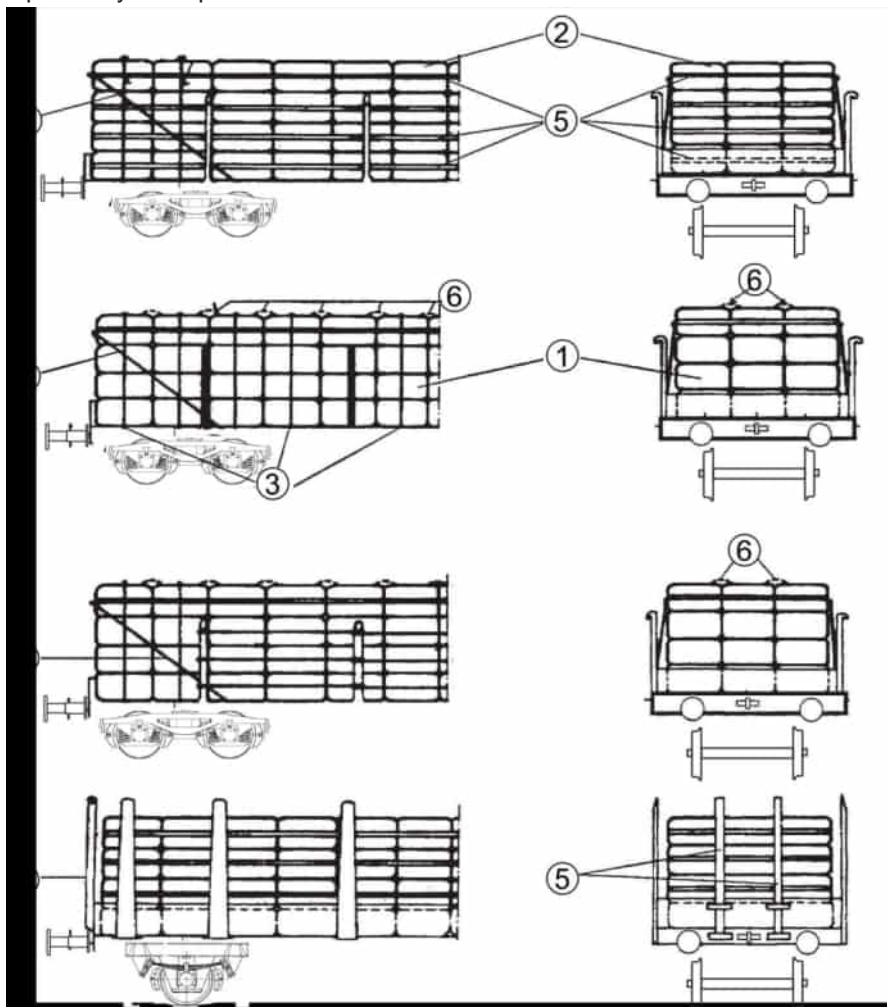
#### Wagons

Wagons à hausses ou ranchers.

#### Mode de chargement

Les balles sont

- réparties sur toute la surface de chargement et dans toute la mesure du possible sans espace libre,
- empilées symétriquement en couches de même hauteur.



#### Arrimage

- Chaque pile est retenue par un amarrage indirect (effort de rupture des ligatures 1000 daN minimum),
- Les première et deuxième piles d'extrémité sont assurées par des amarres en oblique si les couches ne sont pas suffisamment assurées par les ranchers d'about,
- Cerclage de toute couche insuffisamment assurée par les bords ou les ranchers.
- Liaison longitudinale et transversale de toute couche dépassant les ranchers (effort de rupture des ligatures 1000 daN minimum).

#### Indications complémentaires

Ligatures de type perdu<sup>1)</sup>

1)

## 4.2.2 Cellulose en balles (en paquets)

Wagons isolés et en groupes de wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

### Marchandise

Cellulose en balles, cerclées dans les sens longitudinal et transversal,

- six ou huit balles regroupées en unité de chargement, hauteur maximum de l'unité de chargement 190 cm (effort de rupture des ligatures 700 daN au minimum).

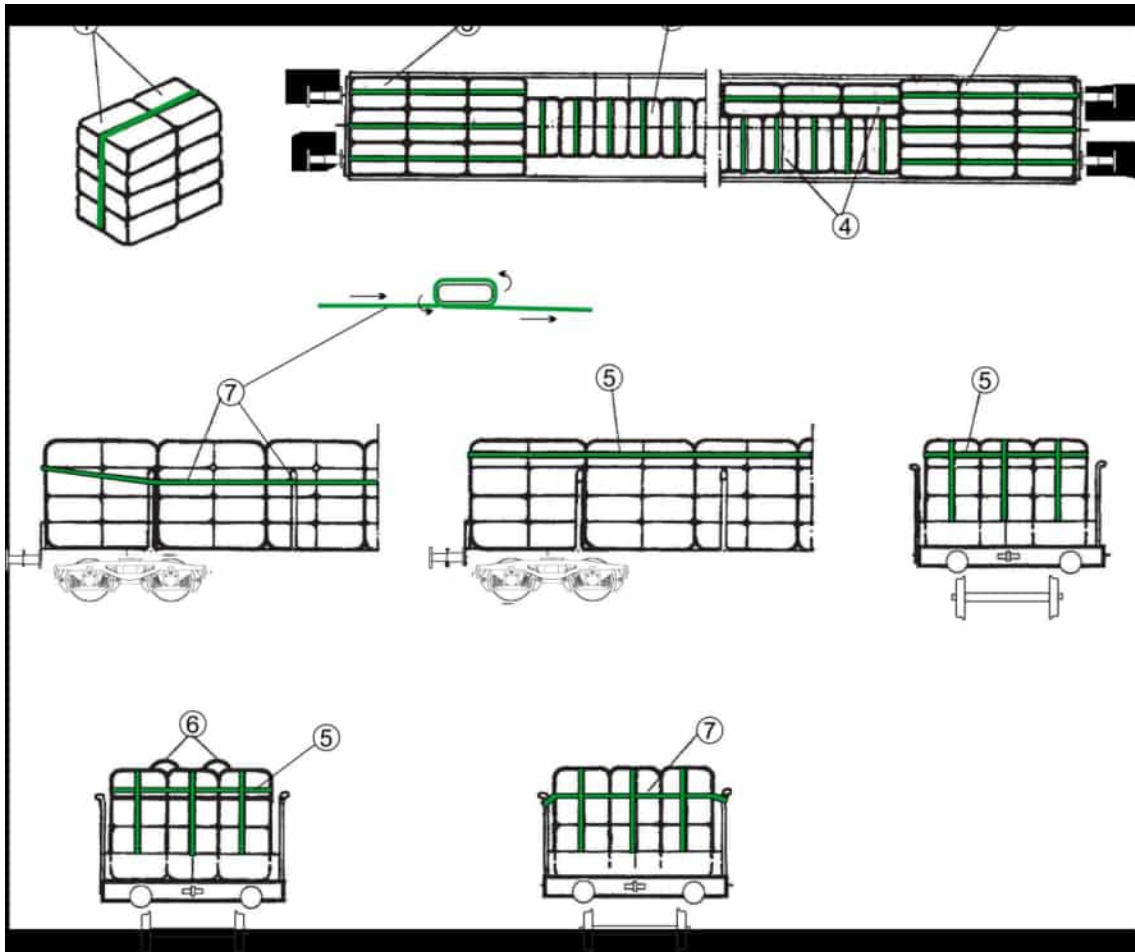
### Wagons

Wagons à bords ou ranchers.

### Mode de chargement

Unités de chargement

- réparties également et sans espace libre sur toute la surface de chargement,
- sur les faces frontales, un rang au minimum disposé dans le sens longitudinal,
- disposées en long et en travers.



### Arrimage

Cerclage de la couche supérieure des unités de chargement à l'aide de ligatures assurées contre les risques de glissement,

Liage en unité des unités de chargement juxtaposées **ou**

Ceinturage

chaque rancher (effort de rupture des ligatures 1000 daN minimum).

### Indications complémentaires

Ligatures de type perdu<sup>1)</sup>

1)



## Chapitre 5 : Réserve

## **Chapitre 6 : Pierres, matériaux de construction**

### 6.1.1 Blocs de pierre (travaillés)

Wagons isolés et en groupes des wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

#### Marchandise

Blocs de pierre (travaillés).

#### Wagons

Wagons à parois, bords ou ranchers et planchers en bois.

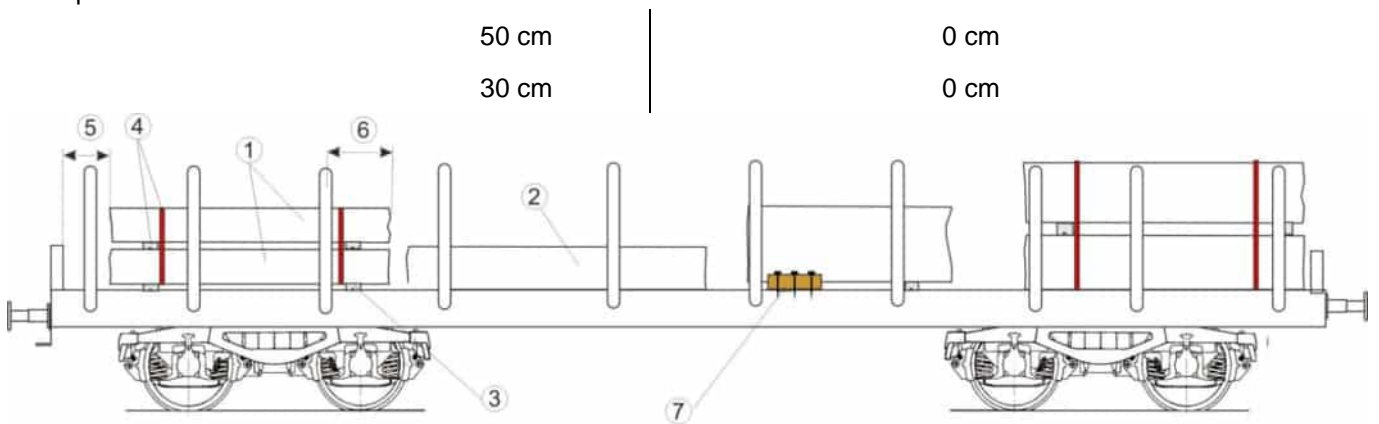
#### Mode de chargement

Charger les blocs à plat sur une ou deux couches en les répartissant, dans la mesure du possible, sur la totalité de la surface de chargement, avec ou sans espaces libres.

- reposant sur leur plus grande face, sur le plancher du wagon **ou** bien
- 

Les blocs superposés sont séparés par des intercalaires en bois tendre, des tresses de paille ou des cordes épaisses, et liés entre eux en unités de chargement, par au moins deux ligatures (effort de rupture 1400 daN minimum).

Espace libre minimum :



#### Arrimage

Les blocs sont assurés par les parois du wagon, les haussettes ou au moins deux ranchers.

- ranchers :

50 cm		30 cm
30 cm		20 cm
- Calage par glissières lorsque parois, haussettes ou ranchers est supérieure à 10 cm.  
Épaisseur des glissières : minimum 5 cm, hauteur active 3 cm au minimum  
Nombre de pointes (Ø 5 mm environ) de chaque côté : une pointe par 1500 kg de chargement, deux pointes par glissière au moins.

Les blocs<sup>1)</sup>  
haussettes ou ranchers.

#### Indications complémentaires

Ligatures de type perdu<sup>2)</sup>

1) A

2)

## 6.1.2 Blocs de pierre (non travaillés)

Wagons isolés et en groupes des wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

### Marchandise

Blocs de pierre non travaillés (à surface d'appui rugueuse).

### Wagons

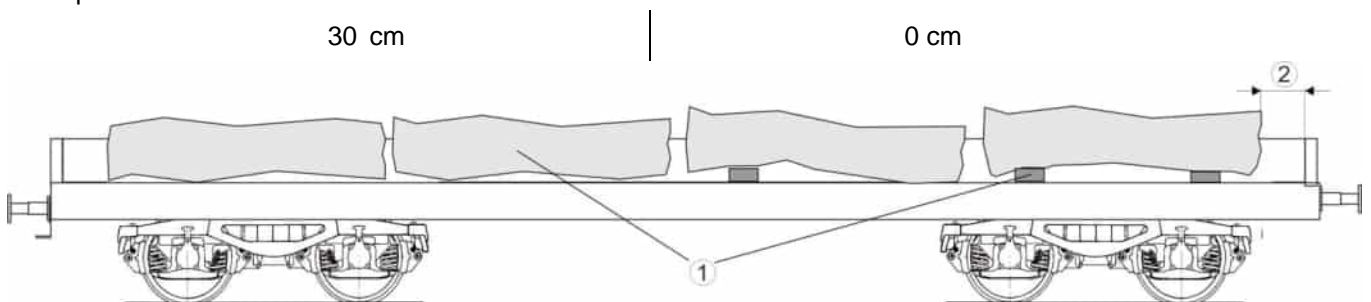
Wagons à parois, bords ou ranchers et plancher en bois (E..., K..., Re...).

### Mode de chargement

Charger les blocs à plat

- en les répartissant, dans la mesure du possible, sur la totalité de la surface de chargement avec ou sans espaces libres,
- reposant sur leur plus grande face sur le plancher du wagon ; compensation des irrégularités à l'aide d'intercalaires ajustés de manière à garantir la stabilité de l'ensemble.

Espace libre minimum



### Arrimage

Les blocs sont assurés par frottement ainsi que par les parois ou les haussettes du wagon.

### Indication complémentaire

## 6.2 Dalles de pierre et de béton sur chevalets en acier, possibilité de glissement (sauf pour les chargements en ILU)

Wagons isolés et en groupes des wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

### Marchandise

- Dalles de pierre et de béton sur supports en acier en forme de A,
  - Surface d'appui des supports présentant un angle d'inclinaison d'au moins 12°,
  - Patins des supports inclinés, sous les patins : petits crampons ou cordons de soudure d'une hauteur d'environ 3 mm, perpendiculaires à l'axe de glissement.
- En cas de chargement dans une ILU, mode de chargement glissant à proscrire.

### Wagons

Wagons à parois, haussettes ou ranchers et plancher en bois.

ILU sur wagon porteur

### Mode de chargement

Supports chargés dans le sens longitudinal.

Même nombre de plaques de dimensions semblables placées de part et d'autre du support.

Les plaques dépassent les chevalets d'environ 50 cm de chaque côté.

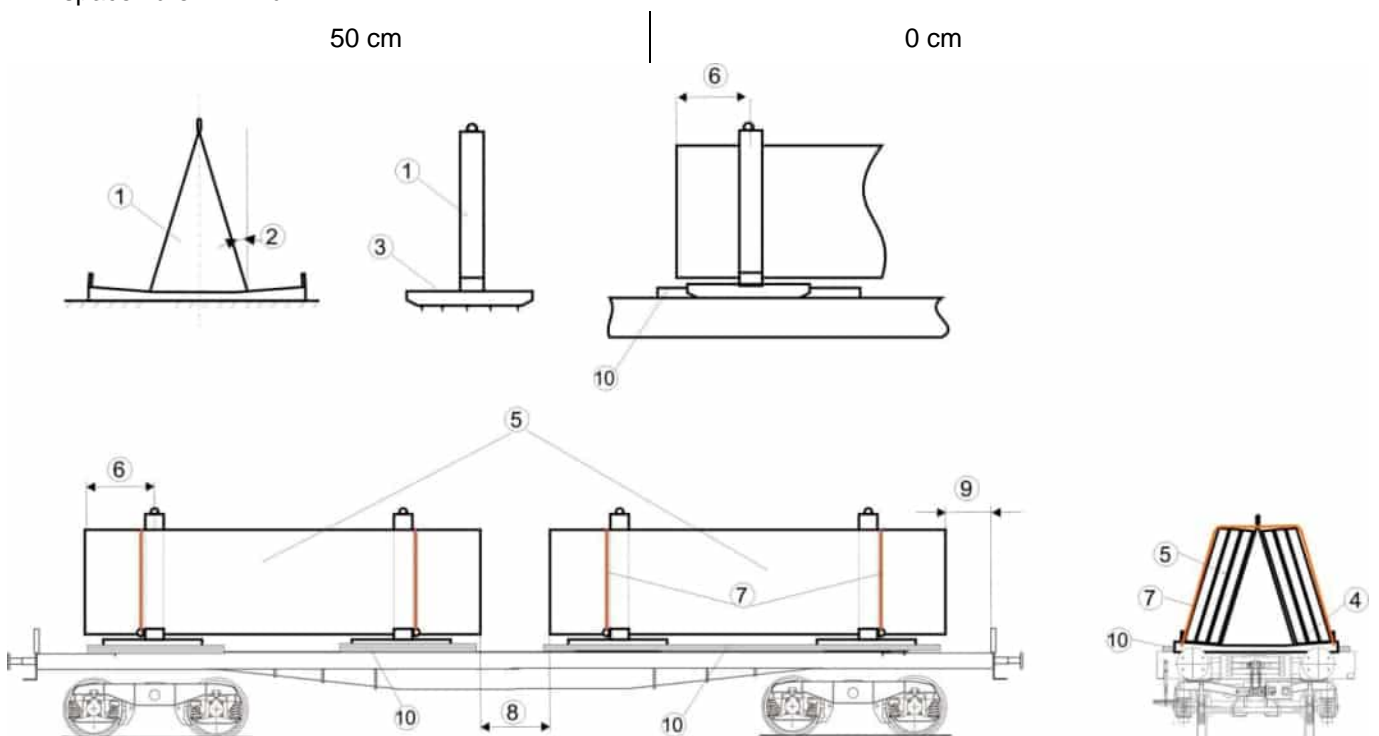
Chaque pile est fixée sur le chevalet par deux amarres directes au moins (effort de rupture<sup>1)</sup> : 4000 daN minimum) avec coins de protection.

Possibilité de charger, le cas échéant, plusieurs unités les unes derrière les autres à un intervalle minimum de 50 cm.

Espace libre minimum :

50 cm

0 cm



1)

## 6.2

### Arrimage

Chevalets

assurés latéralement par des glissières en bois sur le wagon

Arrimages directs **ou**  
matériaux antidérapants (pour les chevalets,  
les patins) en combinaison avec des  
arrimages indirects. Effort de rupture des  
ligatures en traction droite 4000 daN  
minimum.

- Epaisseur des bois : 5 cm minimum, hauteur active : 3 cm minimum,
- Nombre de pointes ( 5 mm environ) de chaque côté : une pointe par 1500 kg de chargement et deux pointes au moins par bois.

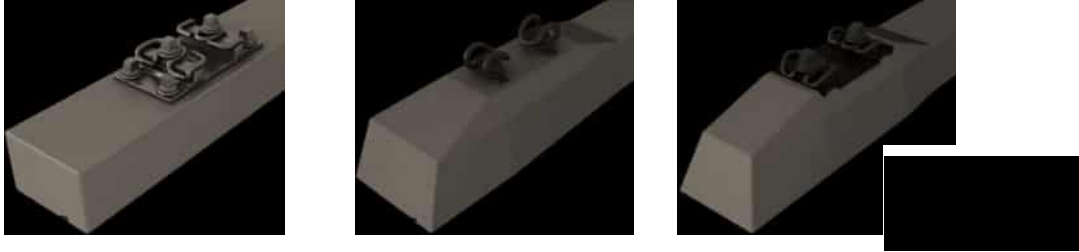
### Indications complémentaires

## 6.3 Traverses en béton chargées dans le sens transversal

Wagons isolés et en groupes des wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

### Marchandise



### Wagons

Wagons

chacun muni

bois fixés dans le sens longitudinal avec ranchers de bout et le cas échéant, ranchers intérieurs (rabattables) :



### Mode de chargement

Traverses chargées en transversal et centrées par rapport à l'axe longitudinal du wagon.

Positionnement du chargement :

- couche inférieure reposant sur les intercalaires en bois solidaires du plancher du wagon
- les encoches correspondantes des traverses situées en dessous
- au-dessus de la couche supérieure, bois de finalisation insérés dans les encoches correspondantes

Si possible, couches complètes chargées en transversal dans l'axe longitudinal du wagon. En cas d des ranchers intérieurs, couches complètes formées entre les ranchers extérieurs et intérieurs.

Si les couches sont incomplètes, pour des raisons techniques les traverses doivent être chargées en appui contre les ranchers de bout.

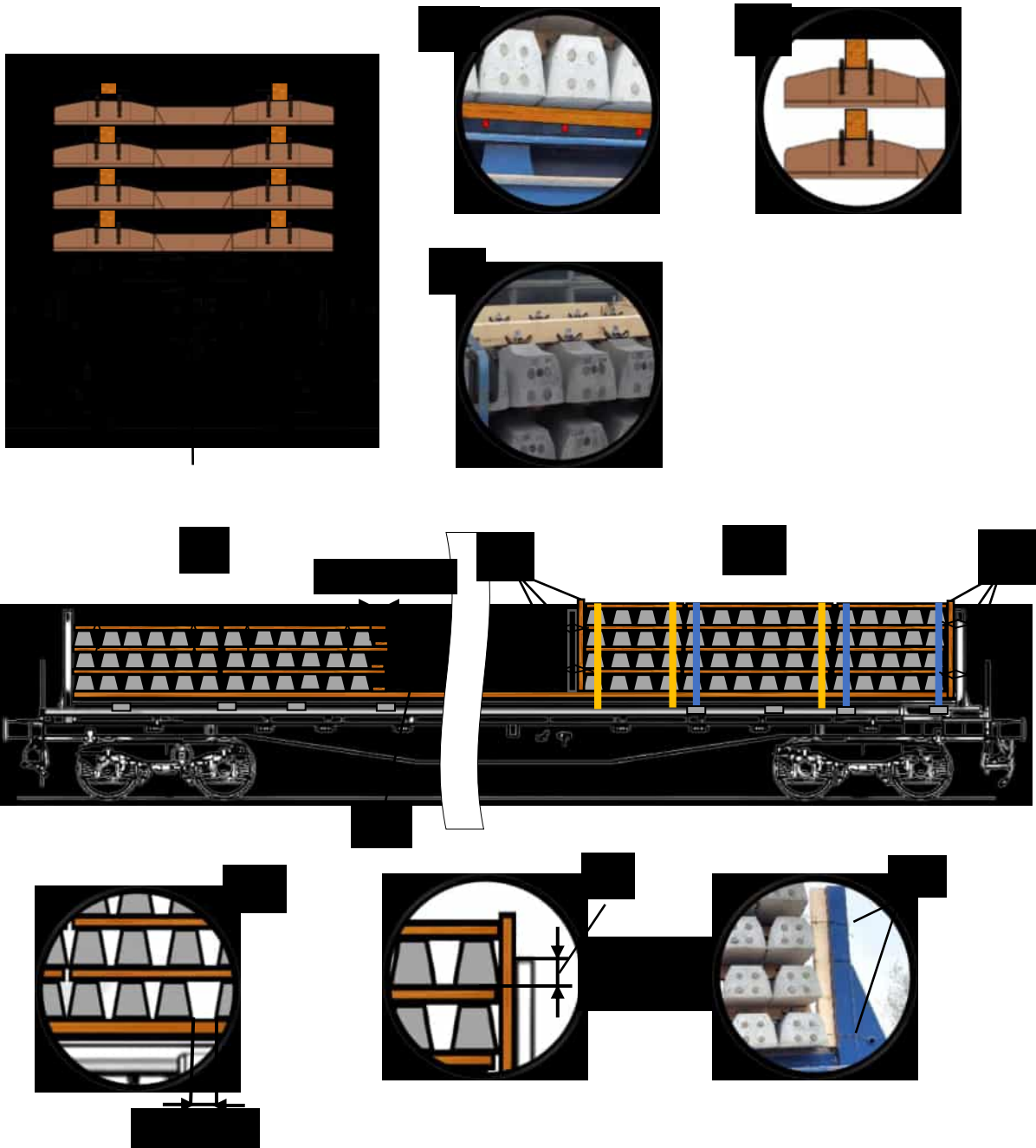
Entre les traverses, des espaces maximales de 10 cm sont admissibles pour des raisons techniques.

Les traverses peuvent dépasser les ranchers en hauteur, la hauteur active au niveau de la couche supérieure doit être au minimum de 5 cm.

Les ranchers de bout et intérieurs sont équipés, le cas échéant, de bois équarri solidement intégré **ou** sont doublés par des bois équarris introduits verticalement (seulement si nécessaire, afin de protéger les

en haut et en bas avec des ligature

mm



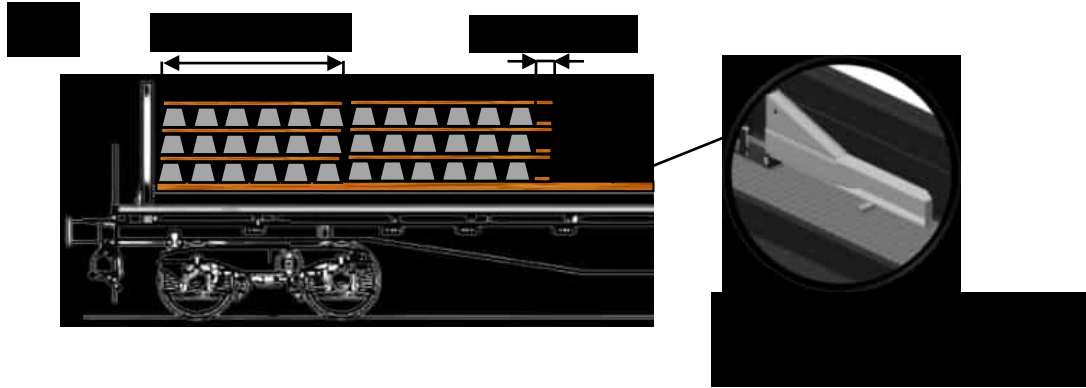


## Nature, nombre et positionnement des intercalaires et des bois de finalisation

Intercalaires et bois de finalisation

- En bois sain et non altéré
- Dimensions (hauteur x largeur) env. 10 x 8 cm
- Longueur minimale. 150 cm
- insérés dans la zone des des plaques nervurées voire dans les plaques nervurées ou dans les encoches des traverses
- positionnés sans espace, les uns derrière les autres, dans le sens longitudinal du wagon

moins de 30 cm.



### Arrimage

Traverses arrimées dans le sens longitudinal du wagon :

- bois équarris)
- en cas de couches incomplètes, vers le centre du wagon par des butées en bois.

reposent sur toute leur longueur sur les intercalaires.

Traverses arrimées dans le sens transversal du wagon par :

- le couple de frottement surface en béton rugueuse / bois (uniquement valable pour traverses en béton **et**
- les intercalaires insérés et bois de finalisation **et**
- les arrimages indirects resp. les ligatures en fil métallique

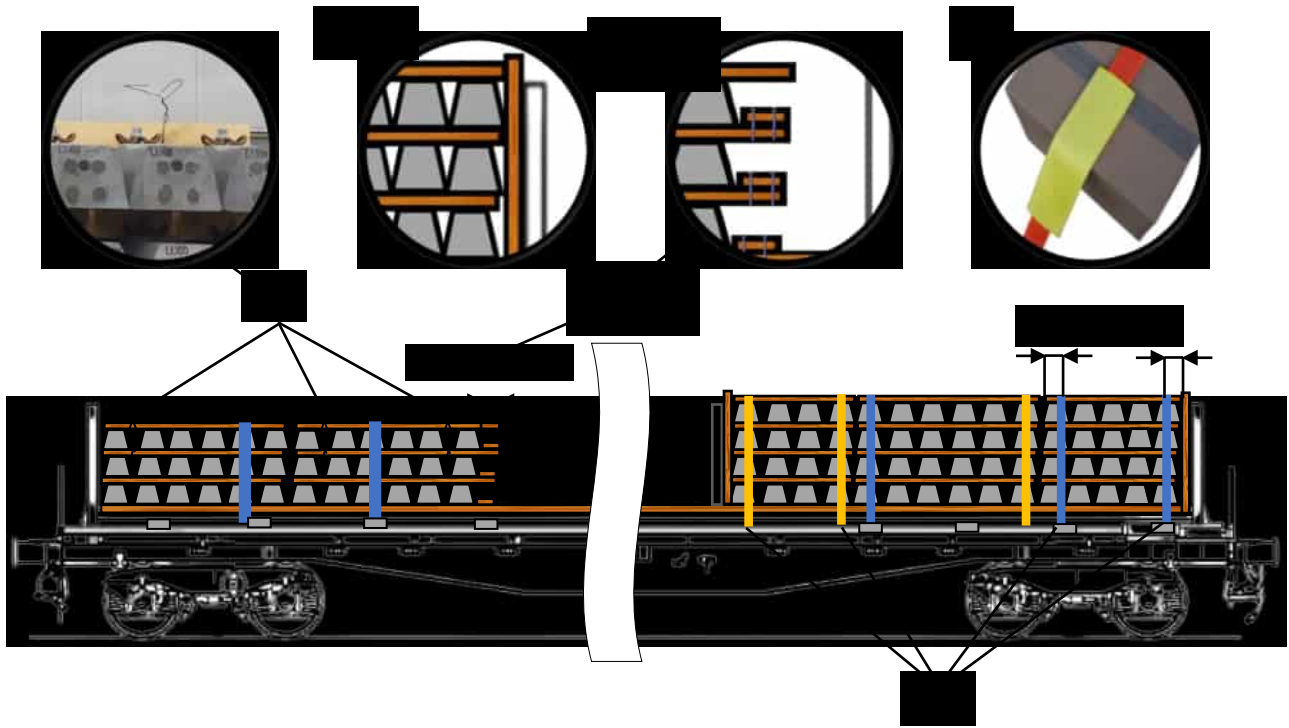
**ou** par des arrimages indirects supplémentaires avec un effort de rupture minimal en traction droite de 3000 daN.

Distance entre les ligatures et les extrémités des bois de finalisation correspondants au moins 30 cm.

Chaque arrimage indirect passe au centre de la traverse et est protégé par des coussinets, du matériel de

Chargement de traverses **sans** :

Au cas où le nombre ou les distances des arrimages indirects ne peuvent pas être respectés par suite du positionnement des équipements fixes au wagon, les bois de finalisation peuvent être assurées par des ligatures en fil de fer à la place des arrimages indirects exigés. Les ligatures en fil de fer sont à réaliser après la première/dernière traverse se référant aux extrémités des bois de -dessous.



**Indications complémentaires**

Répartition de la charge,  
Gabarit de chargement,

## **Chapitre 7 : Véhicules et engins**

## 7.1 Véhicules et engins sur roues ou sur chenilles, arrimage par cales

Wagons isolés et en groupe de wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

### Marchandise

Autos, camions, remorques, excavateurs, bulldozers, grues

- bâches de véhicules fermées et fixées,
- antennes rétractées, démontées, ou pliées.
- moteurs protégés contre un démarrage intempestif,
- pneumatiques gonflés à la pression de service.

### Wagons

Wagons à plancher en bois.

### Mode de chargement

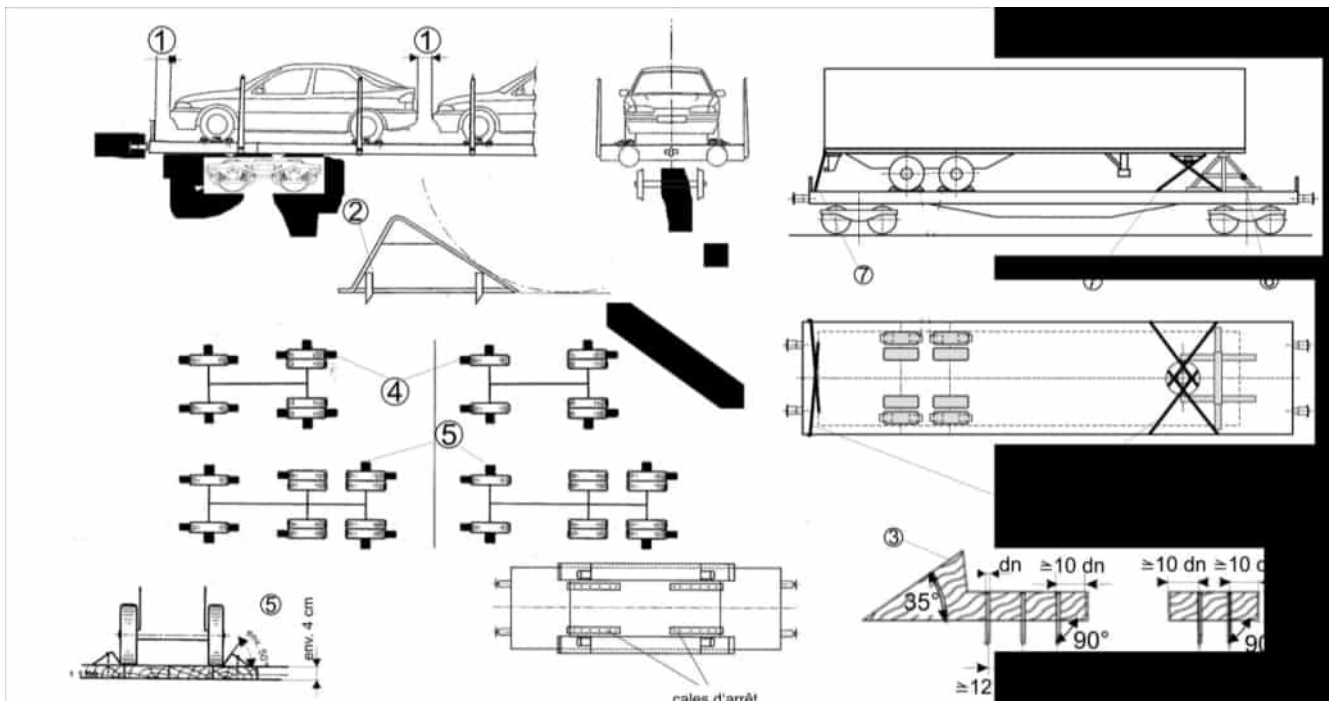
Charger les véhicules et les engins dans le sens longitudinal du wagon.

Espace libre minimum entre les véhicules et les parties fixes du wagon et entre les véhicules eux-mêmes

20 cm

10 cm

En ce qui concerne les véhicules sur pneus, les distances horizontales minimales entre le gabarit de chargement et les parties situées à plus de 3200 mm au-dessus du niveau du rail sont à augmenter de 5 cm (balancement du chargement).



### Arrimage

Les véhicules et engins doivent

- être immobilisés à l'aide de cales
  - en bois jusqu'à 6 t de masse (hauteur des cales :  $\frac{1}{8}$  du diamètre de la roue et 12 cm au minimum)
  - à ergots en acier au-delà de 6 t de masse (hauteur minimum : 17 cm). Les ergots des cales doivent enfoncer dans le plancher du wagon sous le poids des véhicules.

Angle des cales 35° à 45°.

- être immobilisés à l'aide du frein à main, et en engageant la vitesse la plus basse ou en bloquant la boîte de vitesses.

-

vitesse ou par le blocage de la boîte de vitesse :

doivent être en plus assujettis par des arrimages directs (voir méthode de chargement 7.2 Véhicules et engins sur roues ou sur chenilles, arrimage par amarres).

p (hauteur de cale min. 15 cm) et des arrimages directs conformes à la méthode de chargement 7.2 peuvent être utilisés.

## 7.1

Nombre de cales de chaque côté dans le sens longitudinal du wagon :

- véhicules sur roues	4	2
- véhicules sur chenilles/remorques à un essieu	2	2

Nombre de pointes (Ø 5 mm environ) pour l'arrimage longitudinal selon les tableaux suivants :

Véhicules poids de	Nombre de pointes par cale pour les roues		Nombre de pointes par cale pour les roues	
	non freinées	freinées	non freinées	freinées
2 t	2	2	2	2
3 t		3		
4 t		4		
5 t		5		
6 t	3	6		3

arrimages directs et des cales en bois à prolongement cloué. par des

Supérieur à 12 t	6	9	3	4
---------------------	---	---	---	---

Nombre de cales/glissières disposées dans le sens transversal du wagon de chaque côté (à l'intérieur ou à l'extérieur) :

- véhicules sur roues (cales) : 2,

- : au moins 2.

Nombre de pointes pour l'arrimage transversal selon le tableau suivant :

de	Nombre de pointes par cale	
4 t	2	4
6 t	3	
10 t	4	
16 t	5	
24 t	6	6
32 t	-	8

Les pièces susceptibles d'être soulevées ou pivotantes (par ex. flèches de grues, appareils de levage, de manière que leur position ne puisse pas changer en cours de transport (effort de rupture des arrimages : 1000 daN minimum, 4000 daN pour les flèches de grues).

Les timons de remorques non attelées sont assujettis par arrimage indirect (effort de rupture des arrimages : 1000 daN minimum).

Les semi-remorques non accouplées à un tracteur qui ne sont pas chargées sur des wagons du transport combiné avec sellette intégrée, doivent être soutenues dans la zone de la sellette par un moyen approprié. Ces appuis ne doivent pas pouvoir basculer ; ils doivent présenter une résistance suffisante et être fixés au wagon. Ensuite il faut délester les béquilles du véhicule.

conformes à la méthode de chargement 7.2.

## Indications complémentaires

Dimensions maximales du chargement, voir fiche d'information 0.2,

Ligatures de type perdu<sup>1)</sup>

Arrimages indirects<sup>1)</sup>

1)

## 7.2 Véhicules et engins sur roues ou sur chenilles, arrimage par amarres

Wagons isolés et groupes de wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

### Marchandise

Autos, camions, remorques, excavateurs, bulldozers, grues, etc.

- bâches de véhicules fermées et fixées,
- antennes rentrées ou démontées,
- moteurs protégés contre un démarrage intempestif,
- pneumatiques gonflés à la pression de service.

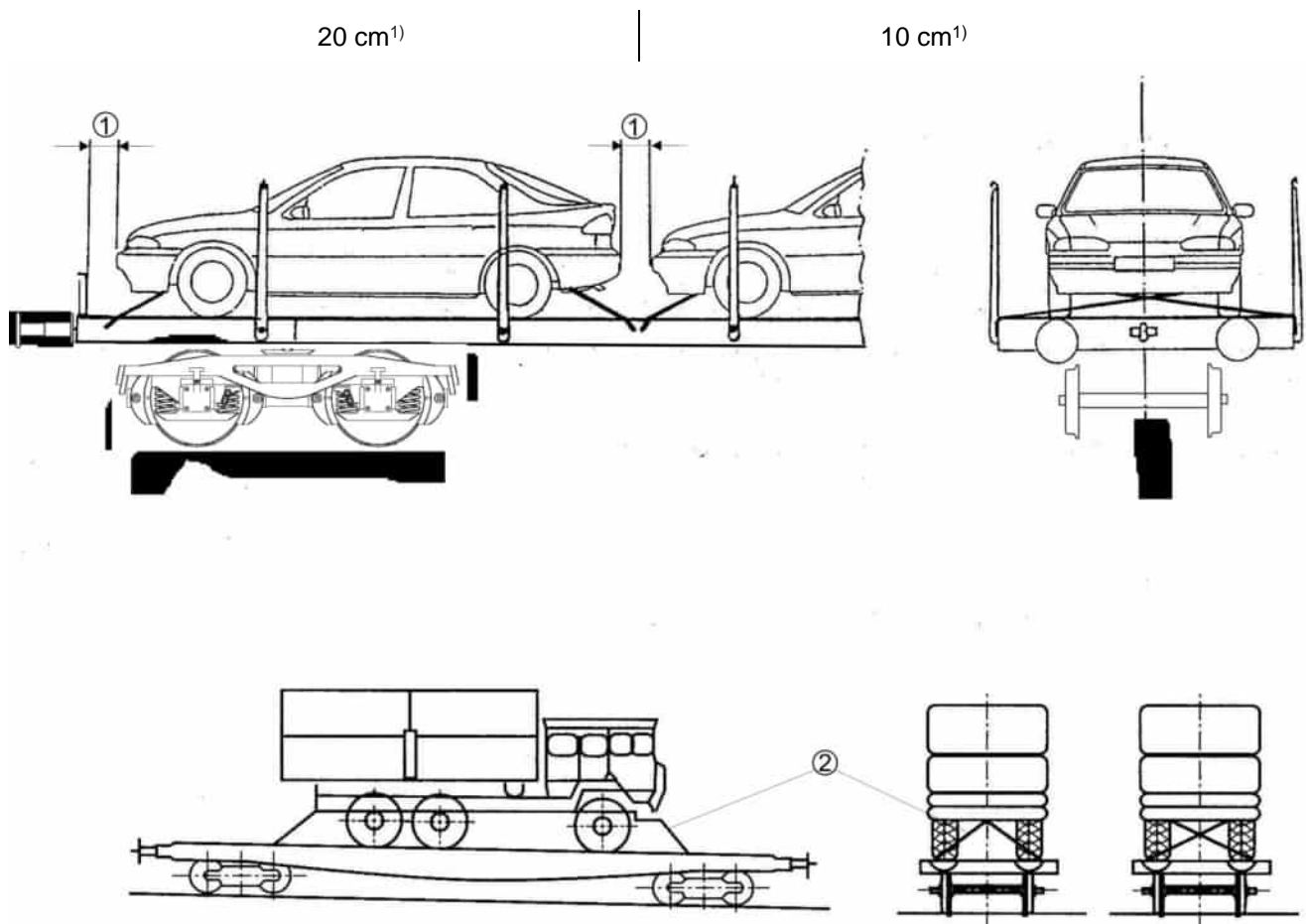
### Wagons

Wagons à plancher en bois.

### Mode de chargement

Charger les véhicules et les engins dans le sens longitudinal du wagon.

Espace libre minimum entre les véhicules et les parties fixes du wagon et entre les véhicules eux-mêmes :



<sup>1)</sup> Tenir compte de l'espace supplémentaire nécessaire pour la fixation des amarres

## 7.2

### Arrimage

Les véhicules et engins doivent être

- arrimés par deux amarres placées à chacune de leurs deux extrémités et tendues de telle sorte qu'elles soient efficaces dans le sens longitudinal et dans le sens transversal,
- immobilisés à l'aide du frein à main, et en engageant la vitesse la plus basse ou en bloquant la boîte de vitesses. Les véhicules qui ne peuvent être immobilisés à l'aide du frein de stationnement ou en engageant une vitesse ou en bloquant la boîte de vitesse, doivent de plus être calés (voir méthode de chargement 7.1).

La résistance des amarres doit satisfaire aux indications figurant dans les tableaux ci-après :

		Résistance des amarres à la rupture <sup>2)</sup>	Résistance des amarres à la rupture <sup>2)</sup>
Véhicules sur roues	Véhicules sur chenilles		
3 t	5 t	4000 daN	2000 daN
8 t	10 t	8000 daN	4000 daN
15 t	25 t	12500 daN	8000 daN
30 t	50 t	20000 daN	12500 daN
40 t	60 t	32000 daN	20000 daN
42 t	65 t	40000 daN	25000 daN
	70 t	50000 daN	38000 daN

Il est également possible d'utiliser, pour des véhicules ayant une masse jusqu'à 3 t, des amarres en fil de fer ( $\varnothing$  4 mm minimum).

Chaque amarre doit comporter :

quatre fils ( $\varnothing$  4 mm)

deux fils ( $\varnothing$  4 mm)

Les pièces coulissantes, oscillantes ou pivotantes (par exemple, flèches de grue, dispositifs de levage, contrepoids ou cabines de véhicules et engins) sont fixées mécaniquement ou immobilisées de façon que leur position ne puisse se modifier pendant le transport (effort de rupture des amarres : min. 1000 daN, dans le cas de flèches de grues : min. 4000 daN).

Les timons de remorques non accouplées doivent recevoir un arrimage indirect (effort de rupture des amarres : min. 1000 daN).

Pour des semi-remorques non accouplées à un tracteur qui ne sont pas chargées sur des wagons du transport combiné avec sellette intégrée, voir méthode de chargement 7.1 numéros et

### Indications complémentaires

Dimensions maximales du chargement,

Ligatures de type perdu<sup>3)</sup>

Arrimages indirects<sup>3)</sup>

<sup>2)</sup> Lorsque les sangles sont appliquées double des valeurs indiquées pour un amarrage en brin simple.

<sup>3)</sup>

## 7.3 Véhicules sur roues

Wagons isolés et groupes de wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

### Marchandise

Véhicules sur pneumatiques

- Bâches ou capotes de véhicules, fermées et fixées,
- Antennes rentrées, démontées ou rabattues,
- Moteurs protégés contre un démarrage intempestif,
- Pneumatiques gonflés à la pression de service.

### Wagons

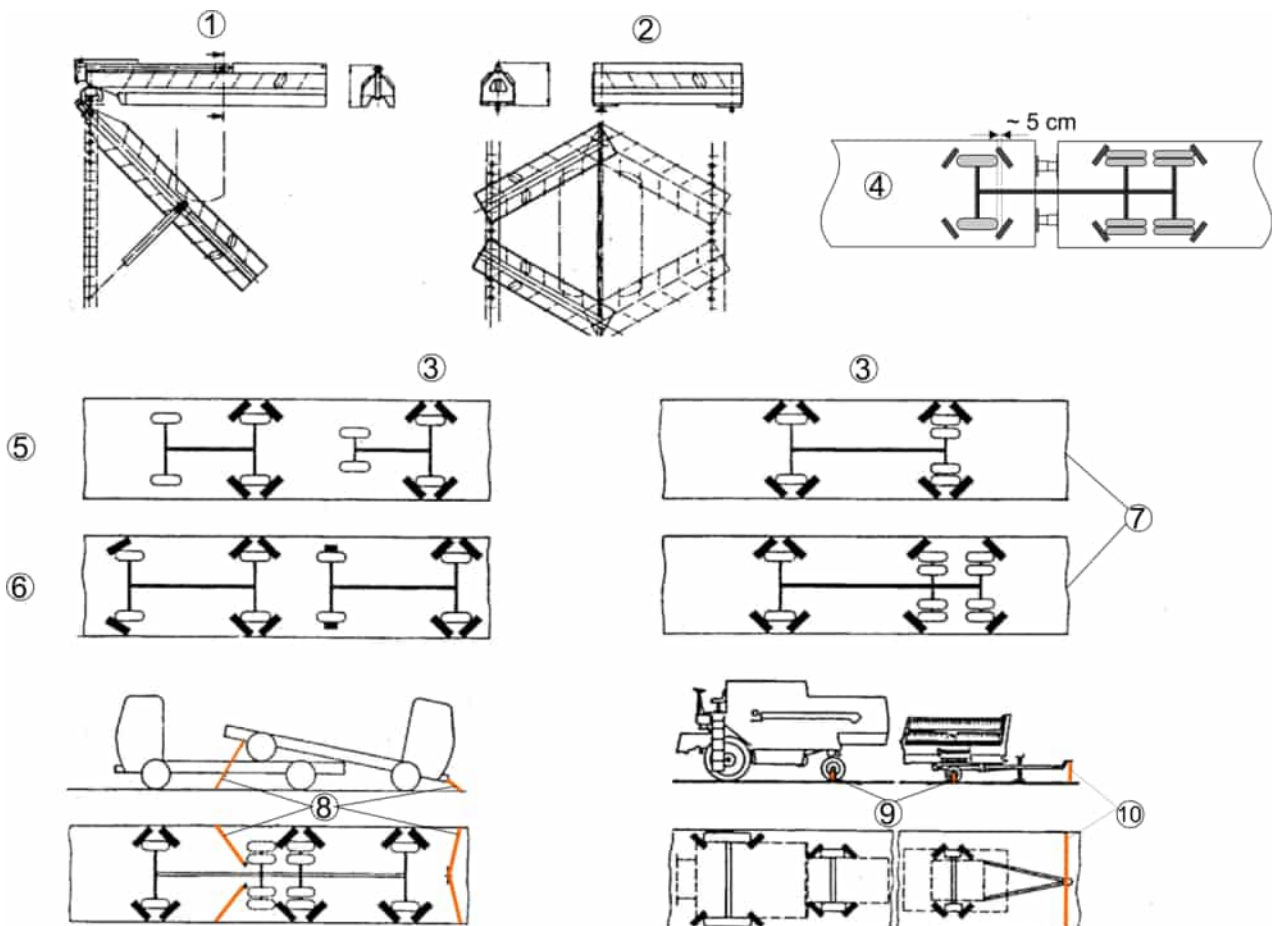
Wagons plats, couplages de wagons plats et wagons à deux niveaux pour le transport d'automobiles

- cales de roues avec bras-support ou
- cales de roues escamotables.

### Mode de chargement

Placer le véhicule dans le sens longitudinal du wagon. Les cales sont disposées sur les roues avec un angle d'environ 45°. Les véhicules ont leur frein d'immobilisation serré et la vitesse inférieure enclenchée ou la boîte de vitesse bloquée.

Le chargement à cheval sur wagons plats à couplage est admis (voir cependant ).



### Arrimage

indépendamment de la masse du véhicule.

5,5 t, les cales sont placées uniquement sur les roues de l'essieu bloqué.

Sur les autres véhicules de masse inférieure à 5,5 t, l'essieu avant est aussi immobilisé au moyen de cales ou assuré latéralement par les glissières ou des cales.

Pour les véhicules dont la masse est supérieure à 5,5 t, chaque roue de l'essieu avant est aussi assurée au moyen de deux cales.



## 7.3

4000 daN) pour les véhicules :

- 
- chargés en chevauchement,
- 
- dont le diamètre de roue est supérieur à 1990 mm

Le chargement au-

moissonneuses-batteuses et celui des remorques à essieu unique sont en outre maintenus par arrimage indirect faiblement tendu (effort de rupture : 2000 daN). Les pièces coulissantes, oscillantes ou pivotantes (par exemple flèches de grues, dispositifs de levage, contrepoids ou cabines de véhicules et engins) sont fixées mécaniquement ou immobilisées de façon que leur position ne puisse se modifier pendant le transport (effort de rupture des amarres : min. 1000 daN, dans le cas de flèches de grues : min. 4000 daN).

Les timons de remorques non accouplées doivent recevoir un arrimage indirect (effort de rupture : min. 1000 daN).

### Indications complémentaires

Les cales non utilisées doivent être fixées.

Les cales de roues doivent être disposées contre les pneus  $45^\circ$ . Un jeu généré entre la cale et le pneu par la position des orifices sur le rail porte cales est admis. Les véhicules à roues directrices braquées doivent être assurés de façon satisfaisante dans cet état.

Charge des wagons, voir

Ligatures de type perdu<sup>1)</sup>

Arrimages indirects<sup>1)</sup>

---

1)

## 7.4 Véhicules sur roues

Wagons isolés et groupes de wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

### Marchandise

Véhicules sur pneumatiques jusqu'à une masse de 22 t :

- bâches ou capotes de véhicules, fermées et fixées,
- antennes rentrées, démontées ou rabattues,
- moteurs protégés contre un démarrage intempestif,
- pneumatiques gonflés à la pression de service.

### Wagons

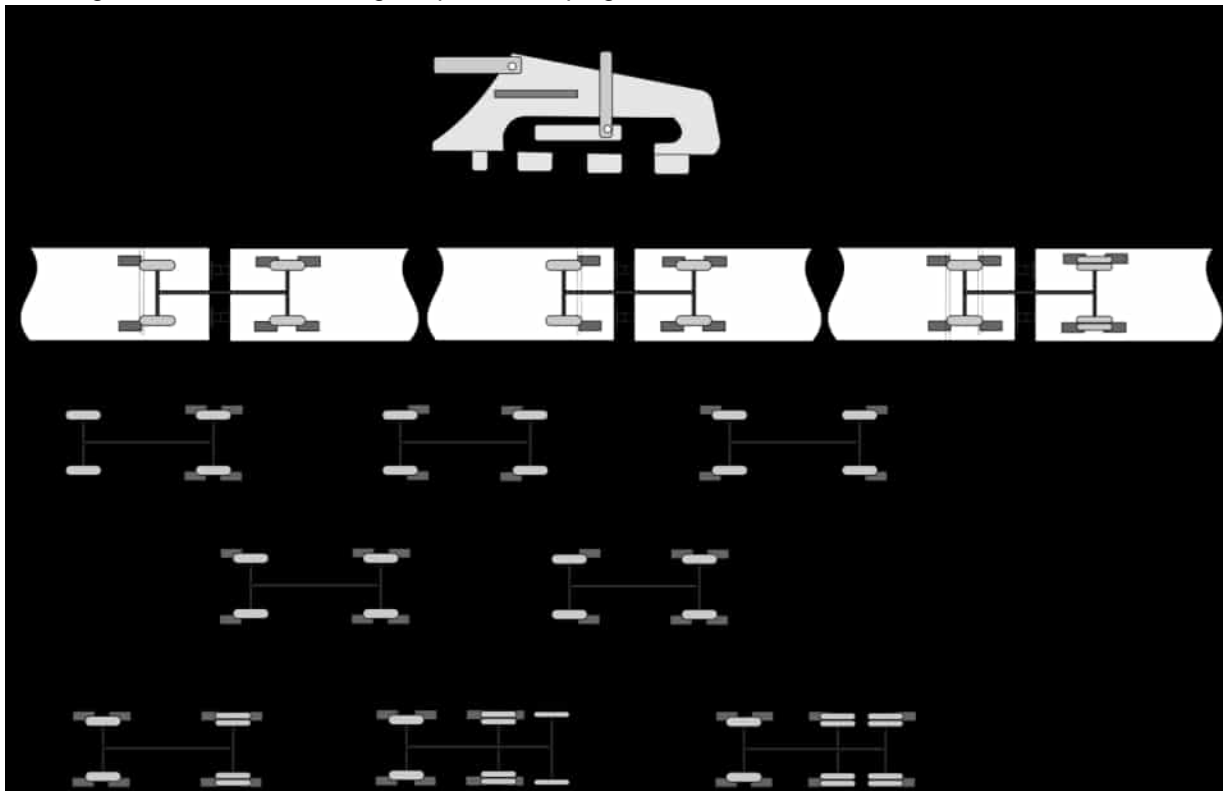
Wagons plats spéciaux, couplés par attelage permanent ou wagons à deux niveaux à plancher en tôle ondulée ou en caillebotis (L..., S...) équipés de :

- cales de roues spéciales,
- cales amovibles.

### Mode de chargement

- disposer les véhicules dans le sens longitudinal du wagon,
- frein d'immobilisation serré et la vitesse inférieure enclenchée ou la boîte de vitesse bloquée,
- placer les cales sur les roues de l'essieu freiné ainsi que, si nécessaire, sur les autres roues (cf. arrimage).

Le chargement à cheval sur wagons plats à couplage court est admis.



## 7.4

### Arrimage

En cas de chargement au-

Les véhicules d'empattement maximum de 3,1 m et dont la masse est inférieure ou égale à :

- 5 t, doivent être assurés par quatre cales de roues au moins,
- 7 t, doivent être assurés par six cales de roues au moins.

Les véhicules d'empattement supérieur à 3,1 m et dont la masse est inférieure ou égale à 5 t doivent être assurés par six cales de roues au moins.

Les véhicules dont la masse est :

- inférieure ou égale à 12 t et le diamètre de roues de 1,8 m au maximum, doivent être assurés avec huit cales de roues au moins,
- supérieure à 12 t et/ou le diamètre de roues est supérieur à 1,8 m doivent être de plus assurés par quatre amarres.

En cas de chargement au- , les amarres doivent être disposées sur le demi-wagon où les cales sont positionnées sans espace libre par rapport aux roues.

Les pièces coulissantes, oscillantes ou pivotantes (par exemple flèches de grues, dispositifs de levage, contrepoids ou cabines de véhicules et engins) sont fixées mécaniquement ou immobilisées de façon que leur position ne puisse se modifier pendant le transport (effort de rupture des amarres : min.

1000 daN, dans le cas de flèches de grues : min. 4000 daN).

Les timons de remorques non accouplées doivent recevoir un arrimage indirect (effort de rupture des amarres : min. 1000 daN).

### Indications complémentaires

Les cales non utilisées doivent être fixées.

Ligatures de type perdu<sup>1)</sup>

Arrimages indirects<sup>1)</sup>,

---

1)

## 7.5 Véhicules sur pneumatiques dont la masse ne dépasse pas 2200 kg

Wagons isolés et groupes de wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

### Marchandise

Automobiles et utilitaires légers jusqu'à une masse de 2200 kg :

- bâches ou capotes de véhicules, fermées et fixées,
- antennes rentrées, démontées ou rabattues,
- moteurs protégés contre un démarrage intempestif,
- pneumatiques gonflés à la pression de service.

### Wagons

Wagons porte-automobiles à systèmes de cales de roues.

### Mode de chargement

Les véhicules sont :

- disposés dans le sens longitudinal du wagon,
- frein serré et vitesse inférieure enclenchée ou boîte de vitesse bloquée,
- les cales sont placées en contact avec les roues. Les intervalles résultant de la conception des véhicules sont admis.

L'espace libre entre deux véhicules doit, en fonction :

- du type des cales de roue,
  - des paramètres techniques des véhicules à transporter,
- être suffisant pour éviter les endommagements.

Distance à réserver

entre deux véhicules chargés au-dessus ou à proximité d'un attelage court :

26 cm

26 cm

entre deux véhicules chargés au-dessus ou à proximité d'un attelage permanent (quatre tampons) :

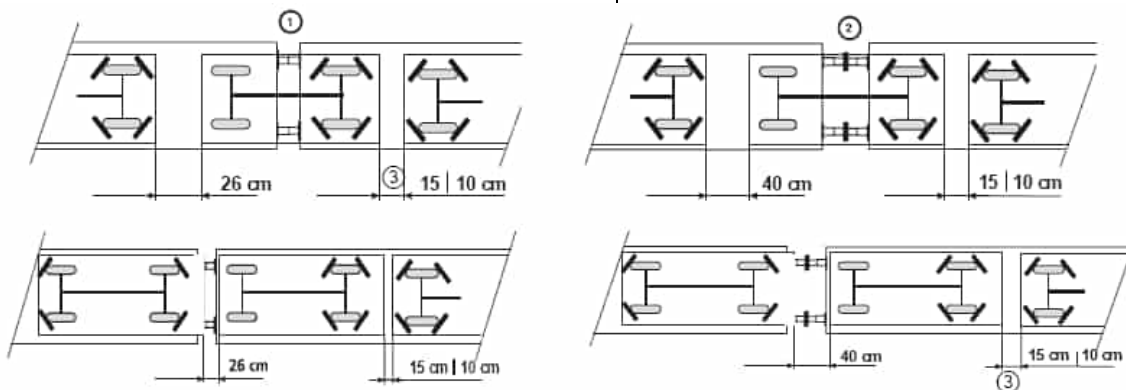
40 cm

40 cm

Espace libre dans le sens longitudinal entre les parties fixes du wagon et celles du véhicules sur pneumatiques avoisinants, d'environ :

15 cm

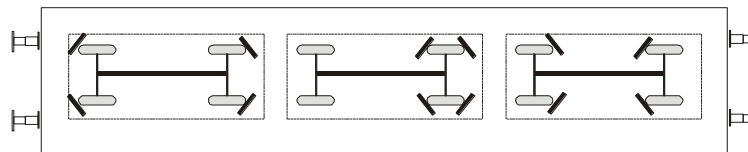
10 cm



Distance minimale verticale à réserver entre le toit du véhicule et la surface inférieure de la plateforme de chargement supérieure ainsi que dans le sens transversal du wagon : 8 cm.

### Arrimage

Le chargement des véhicules doit s'effectuer conformément aux trois schémas ci-dessous.



Les véhicules chargés au-dessus d'un attelage court ou d'un attelage permanent ne peuvent être arrimés

### Indications complémentaires

Les cales de roues non utilisées doivent être fixées

## 7.6 Véhicules sur pneumatiques dont la masse ne dépasse pas 2200 kg (arrimage sur une seule roue)

Wagons isolés et groupe de wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

### Marchandise

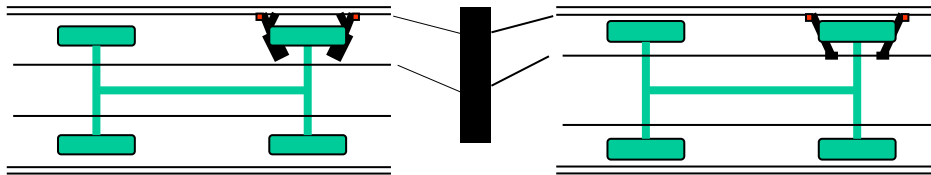
Automobiles et autres véhicules sur pneumatiques dont la masse ne dépasse pas 2200 kg :

- Bâches ou capotes de véhicules, fermées et fixées,
- Antennes rentrées, démontrées ou rabattues,
- Moteurs protégés contre un démarrage intempestif,
- Pneumatiques gonflés à la pression de service.

### Wagons

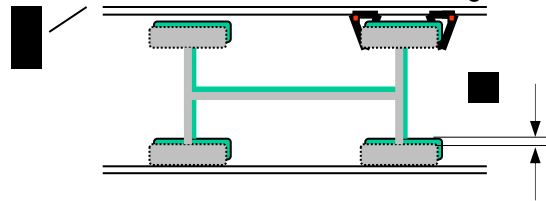
Wagons spécialisés destinés au transport d'automobiles (wagons à deux niveaux pour le transport d'automobiles, couplage de wagons plats de blocage doivent être fixées aux rails de guidage.

Wagons équipés de rails de maintien extérieurs et intérieurs



Wagons équipés uniquement de rails extérieurs de guidage.

Seulement pour des véhicules ayant une largeur minimum de telle sorte que, même en cas de déplacement transversal, le véhicule reste assuré dans le sens longitudinal.



### Mode de chargement

- Le véhicule est chargé dans le sens longitudinal du wagon,
- Freins bloqués et première vitesse enclenchée ou, à défaut, transmission bloquée,
- Les cales de blocage doivent venir en contact avec les roues.

fonction :

- du type de cale de blocage,
- des paramètres techniques des véhicules à transporter.

:

15 cm

-dessus ou au plus

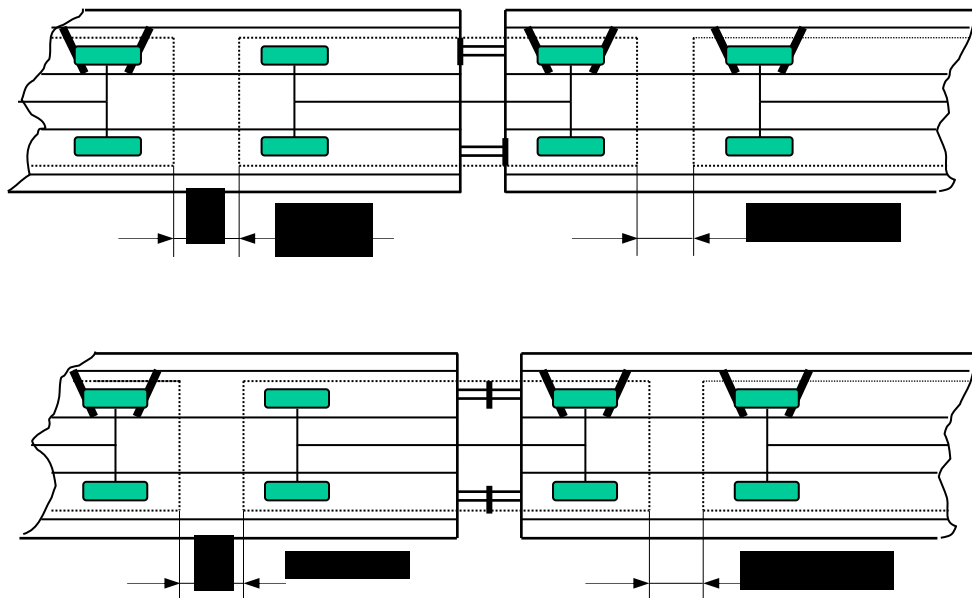
:

26 cm

-dessus ou au plus

couplage permanent (quatre tampons) :

40 cm



Distance verticale minimale entre le toit du véhicule et la face inférieure du plan supérieur de chargement : 8 cm.

### Arrimage

Dans le sens longitudinal :

- les véhicules sont assurés par deux cales,
- les véhicules chargés sur le plan du chargement incliné du niveau inférieur sont assurés au moyen de quatre cales, sur le même essieu.

Dans le sens transversal :

- Les véhicules sont assurés au moyen des rails de guidage d'une hauteur minimum de 5 cm.

### Indications complémentaires

Les cales de roues non utilisées doivent être fixées.

Wagons isolés et groupe de wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course

### Marchandise

électrique

- bâches ou capotes de véhicules fermées et fixées,
- antennes rentrées, démontées et rabattues,
- pneumatiques gonflés à la pression de service.

### Wagons

Wagons porte-automobiles équipés de systèmes de cales à barres

### Mode de chargement

Les véhicules sont

- chargés dans le sens longitudinal
- arrimés par cales, posées le plus près possible des roues. Des distances dues aux impératifs de construction sont possibles.

Les espaces entre les véhicules doivent être suffisamment important pour éviter des endommagements.

Ceci est fonction :

- du type de cale
- des paramètres techniques des véhicules à transporter

Distances entre deux véhicules à roues

Au-

26 cm

|

26 cm

Au-

40 cm

|

40 cm

Entre deux composants de wagon/de véhicule et des véhicules adjacents, environ

15 cm

|

10 cm

sens vertical entre tous les points du toit du véhicule (y compris superstructures, antennes, accessoires, etc.) et le côté inférieur du plan de chargement supérieur ainsi que dans le sens transversal doit être de 8 cm.

La distance minimale à respecter entre les roues du véhicule et des pièces mobiles des passerelles métalliques est de 10 cm.

## 7.7

### **Arrimage**

Les véhicules sont arrimés selon le schéma ci-

quatre cales opérationnelles et du frein

### **Indications complémentaires**

Les cales non utilisées doivent être arrimées.



## **Chapitre 8 : Bateaux**

**8.1**

Wagons isolés et groupes de wagons

Wagons en trains complets ou transport combiné  
Wagons à amortisseurs de chocs à longue course**Marchandise****Wagons**

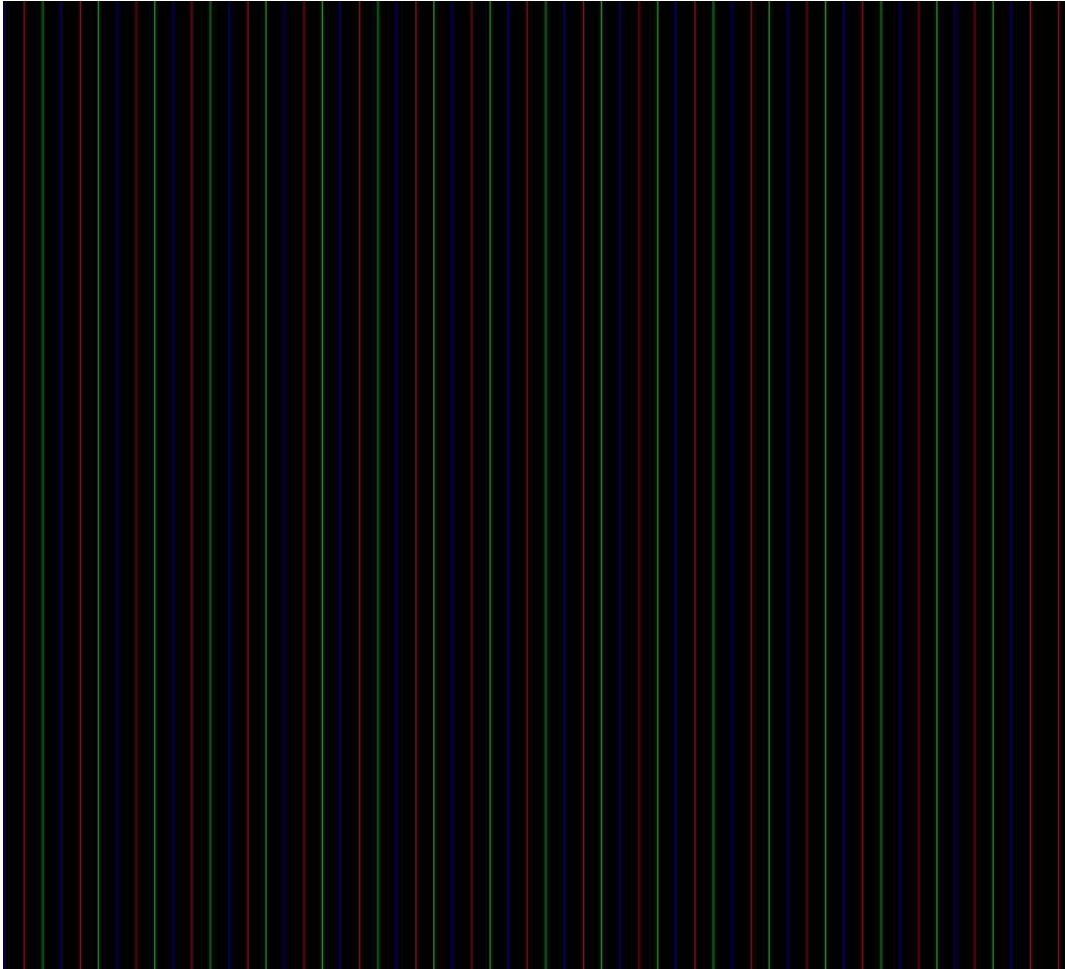
Wagons à parois, à haussettes ou à ranchers et à plancher en bois.

**Mode de chargement**

Bateaux placés sur

- des sommiers,
- deux intercalaires, métalliques ou en bois, adaptés à la forme et au poids du bateau.

Matériaux de protection à interposer.

**Arrimage**

Fixation des sommiers ou des intercalaires sur le plancher du wagon au moyen de cales placées dans le sens longitudinal et transversal.

Arrimages tendus constitués de cordes ou de sangles (effort de rupture 1000 daN minimum).

Interposition de matières de protection aux points de contact entre les arrimages et les bateaux.

**Indications complémentaires**

Ligatures de type perdu<sup>1)</sup>

Arrimages indirects<sup>1)</sup>

---

1)























































































































