

---

Norme internationale



8323

---

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

---

**Conteneurs pour le transport de marchandises —  
Conteneurs air/surface (intermodaux) pour usage  
général — Spécifications et essais**

*Freight containers — Air/surface (intermodal) general purpose containers — Specification and tests*

Première édition — 1985-07-15

iteh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

[ISO 8323:1985](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e0e0aed2-8fbd-4f22-9f50-d78fb854d378/iso-8323-1985)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e0e0aed2-8fbd-4f22-9f50-d78fb854d378/iso-8323-1985>

---

CDU 621.869.88

Réf. n° : ISO 8323-1985 (F)

Descripteurs : transport de marchandises, récipient, conteneur, spécification, dimension, caractéristique nominale, conception, essai.

## Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 8323 a été élaborée conjointement par les comités techniques ISO/TC 104, *Conteneurs pour le transport de marchandises*, et ISO/TC 20, *Aéronautique et espace*. Elle remplace l'ISO 1496/7-1974, annulée en 1984.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e0e0aed2-8fbd-4f22-9f50-d78fb854d378/iso-8323-1985>

## Sommaire

	Page
<b>0</b> Introduction .....	1
<b>0.1</b> Généralités .....	1
<b>0.2</b> Définition du type de conteneur .....	1
<b>1</b> Objet et domaine d'application .....	1
<b>2</b> Références .....	1
<b>3</b> Caractéristiques générales .....	2
<b>3.1</b> Navigabilité .....	2
<b>3.2</b> Tare .....	2
<b>3.3</b> Scellé douanier .....	2
<b>4</b> Dimensions et masses brutes maximales .....	2
<b>4.1</b> Dimensions d'encombrement .....	2
<b>4.2</b> Dimensions intérieures minimales .....	2
<b>4.3</b> Masses brutes maximales .....	3
<b>4.4</b> Masse brute maximale, $R_a$ , et répartition de charge pour les conteneurs air/surface (intermodaux) .....	3
<b>4.5</b> Centre de gravité .....	3
<b>5</b> Critères de conception fondamentaux .....	3
<b>5.1</b> Généralités .....	3
<b>5.2</b> Charge de retenue sur l'aéronef .....	5
<b>5.3</b> Assemblage du conteneur .....	5
<b>5.4</b> Structure de base du conteneur .....	5
<b>5.5</b> Fermetures et portes .....	6
<b>5.6</b> Dispositifs facultatifs .....	6

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e0e0aed2-8fbd-4f22-9f50-d781b854d378/iso-8525-1985>

	Page
<b>6 Essais</b> .....	7
<b>6.1 Généralités</b> .....	7
<b>6.2 Essai n° 1 — Gerbage</b> .....	7
<b>6.3 Essai n° 2 — Levage par les quatre pièces de coin supérieures</b> .....	8
<b>6.4 Essai n° 3 — Levage par les quatre pièces de coin inférieures</b> .....	8
<b>6.5 Essai n° 4 — Sollicitation longitudinale</b> .....	8
<b>6.6 Essais n° 5 — Résistance des parois/portes d'extrémité</b> .....	9
<b>6.7 Essais n° 6 — Résistance des parois latérales</b> .....	9
<b>6.8 Essais n° 7 — Résistance du toit</b> .....	10
<b>6.9 Essais n° 8 — Résistance du plancher</b> .....	11
<b>6.10 Essai n° 9 — Levage par les passages de fourches</b> .....	11
<b>6.11 Essai n° 10 — Étanchéité à l'eau</b> .....	12
<b>6.12 Essai n° 11 — Convoyage en porte-à-faux</b> .....	12
<b>6.13 Essai n° 12 — Fixation par la base sur les véhicules équipés de rouleaux de manutention</b> .....	12
<b>Figures 1 à 11f)</b> .....	13 à 29
<b>Annexes</b>	
<b>A Critères de conception de détail</b> .....	30
<b>B.1 Dimensions extérieures hors tout et tolérances — ISO 668</b> .....	32
<b>B.2 Pièces de coin supérieures — ISO 1161</b> .....	34
<b>B.3 Prescriptions de marquage — ISO 6346</b> .....	37
<b>B.4 Critères de charge maximale — ISO 8097</b> .....	40

# Conteneurs pour le transport de marchandises — Conteneurs air/surface (intermodaux) pour usage général — Spécifications et essais

## 0 Introduction

### 0.1 Généralités

Les spécifications de base pour les conteneurs aériens et de surface (intermodaux) sont présentées aux chapitres 1 à 6, alors que les critères de conception sont définis dans l'annexe A. L'annexe B présente les sections des autres Normes internationales ISO qui s'appliquent aux conteneurs aériens et de surface.

L'ISO 4128 présente les spécifications pour les conteneurs aériens d'usage général.

Les spécifications pour le transport des conteneurs par aéronefs à voilure tournante sont exclues de ces Normes internationales. Lorsque cela sera nécessaire, une Norme internationale sera développée pour ce type de conteneur.

NOTE — Les spécifications fondamentales et de détail sont caractérisées par l'emploi de l'expression «doit». Les spécifications et les détails recommandés sont caractérisés par l'emploi du mot «devrait» et, bien que non imposées, ces spécifications ont une importance primordiale pour la fabrication des conteneurs utiles, économiques et pratiques pour air/surface.

### 0.2 Définition du type de conteneur

**conteneur air/surface (intermodal)** : Engin de transport ayant un volume intérieur de 1 m<sup>3</sup> ou plus, muni de pièces de coin supérieures et inférieures, comprenant des dispositifs d'assujettissement compatibles avec le système d'assujettissement d'un aéronef, et ayant une structure de base entièrement plane permettant la manutention par systèmes à rouleaux.

Le conteneur est principalement conçu pour le transport aérien et l'interchangeabilité avec les modes de transport de surface (routier, ferroviaire et maritime).

## 1 Objet et domaine d'application

**1.1** La présente Norme internationale fixe les spécifications de base et les conditions d'essai applicables aux conteneurs air/surface (intermodaux) pour marchandises générales, convenant aux échanges internationaux et au transport par route, par rail et par mer, ainsi qu'au transport dans les aéronefs à voilure fixe de grande capacité pour le transport de marchandises. Ce type de conteneur permet également les transbordements entre ces différents modes de transport.

**1.2** Le codage, l'identification et le marquage de ces conteneurs doivent être conformes à l'ISO 6346. Afin d'identifier le conteneur comme étant apte aux transports aérien et de surface, le symbole désigné à la figure 1 doit être disposé dans l'angle supérieur et à gauche des parois d'extrémité et latérales, et lorsque cela est approprié sur le toit, en prenant en compte les recommandations de l'ISO 6346 (voir annexe B.3 de la présente Norme internationale).

NOTE — Si d'autres marquages sont utilisés sur le conteneur, ils ne doivent, en aucune manière, interférer avec les marquages de l'ISO 6346.

**1.3** Les types de conteneurs couverts par la présente Norme internationale sont les suivants :

Type	Code de marquage d'identification
Air/surface intermodal (pour usage général)	90 à 99 : Voilure fixe

## 2 Références

ISO 668, *Conteneurs de la série 1 — Classification, dimensions extérieures et masses brutes maximales.*

ISO 1161, *Conteneurs de la série 1 — Pièces de coin — Spécifications.*

ISO 1496/1, *Conteneurs de la série 1 — Spécifications et essais — Partie 1 : Conteneurs d'usage général pour marchandises diverses.*

ISO 3874, *Conteneurs de la série 1 — Manutention et fixation.*

ISO 4116, *Caractéristiques de l'équipement au sol en vue d'assurer sa compatibilité avec les unités de charge d'aéronefs.*

ISO 4128, *Aéronefs — Conteneurs pour le fret aérien.*

ISO 6346, *Conteneurs pour le transport de marchandises — Codage, identification et marquage.*

ISO 8097, *Aéronefs — Caractéristiques minimales de navigabilité et conditions d'essai des unités de charge certifiées pour fret aérien.*<sup>1)</sup>

1) Actuellement au stade de projet (*de facto* NAS 3610).

### 3 Caractéristiques générales

#### 3.1 Navigabilité

Les critères de navigabilité définis par les autorités compétentes doivent être reconnus pour les éléments de conception du conteneur tels que les charges maximales (voir 5.2.1), la décompression rapide, la protection au feu et les marquages.

Pour cet usage, l'ISO 8097 doit être employée.

#### 3.2 Tare

Reconnaissant les prescriptions uniques pour les aéronefs, la conception des conteneurs devrait rechercher une combinaison de conception et de matériaux qui conduit à obtenir une tare aussi faible que possible.

#### 3.3 Scellé douanier

Les conteneurs air/surface (intermodaux) étant amenés à être transportés essentiellement sur des liaisons internationales sous contrôle douanier, la conception du conteneur doit satisfaire aux prescriptions des conventions internationales suivantes :

a) ONU/OMI (Organisation maritime internationale) : *Convention douanière des conteneurs*, Genève, 1972-12-02.

b) ONU/CEE (Commission économique pour l'Europe) : *Convention douanière pour le transport international de marchandises couvert par les carnets TIR (Convention TIR)*, Genève, 1975-11-14.

Les spécifications affectant la conception du conteneur apparaissent dans l'annexe 4 de la convention citée en a) et dans l'annexe 2 de la convention citée en b), *Réglementations relatives aux conditions techniques applicables aux conteneurs qui peuvent être acceptées pour le transport international sous scellé douanier*.

Les principaux points devant être pris en considération pour la conception du conteneur apparaissent au chapitre A.5 de l'annexe A de la présente Norme internationale.

Comme pour l'annexe 5 de la convention citée en a) et l'annexe 3 de la convention citée en b), un certificat d'approbation devrait être délivré par les autorités nationales compétentes,

et une plaque d'approbation telle que spécifiée [dimensions minimales 200 mm × 100 mm (8 in × 4 in)] devrait être apposée en conséquence à proximité du bord inférieur de la porte.

### 4 Dimensions et masses brutes maximales

#### 4.1 Dimensions d'encombrement

Pour les conteneurs visés par la présente Norme internationale, les dimensions d'encombrement et leurs tolérances doivent être celles fixées pour les conteneurs 1A, 1B, 1C et 1D de l'ISO 668 (voir annexe B.1 de la présente Norme internationale). Aucune partie du conteneur ne doit dépasser ces dimensions d'encombrement.

#### 4.2 Dimensions intérieures minimales

Les dimensions intérieures des conteneurs doivent être aussi grandes que possible et au moins égales aux valeurs données dans le tableau 1.

Les dimensions s'appliquent lorsque le mesurage est effectué à la température de 20 °C (68 °F); les mesures prises à d'autres températures doivent être corrigées en conséquence.

Si une pièce de coin fait saillie dans l'espace intérieur défini dans le tableau 1, cette partie saillante à l'intérieur du conteneur ne doit pas être considérée comme réduisant la dimension du conteneur.

##### 4.2.1 Ouverture des portes

Le conteneur doit être conçu de manière à présenter un passage de porte pour le chargement de la marchandise aussi grand que possible.

Chaque conteneur doit être muni d'une ouverture de porte au moins à une extrémité.

Les ouvertures de porte et les ouvertures d'extrémité doivent être aussi grandes que possible, mais en aucun cas inférieures à :

- hauteur minimale de porte : 2 134 mm (84 in)
- largeur minimale de porte : 2 286 mm (90 in)

Tableau 1 — Dimensions intérieures minimales

Désignation du conteneur	Hauteur minimale	Largeur minimale		Longueur minimale		
		mm	in	mm	ft	in
1A	2 197 mm (7 ft 2 1/2 in)	2 330	91 3/4	11 998	39	4 3/8
1B				8 931	29	3 5/8
1C				5 867	19	3
1D				2 802		2 5/16

### 4.3 Masses brutes maximales<sup>1)</sup>

Pour les masses brutes maximales des conteneurs aptes aux transports aérien et de surface, les définitions suivantes sont applicables.

**4.3.1 masse brute maximale** : Masse maximale combinée du conteneur et de son chargement :

$R_a$  : masse brute maximale du conteneur air/surface

$R_s$  : masse brute maximale du conteneur de surface (gerbage uniquement)

**4.3.2 tare<sup>1)</sup>,  $T$**  : Masse du conteneur vide, y compris le complément normal des dispositifs de fixation du chargement.

### 4.4 Masse brute maximale, $R_a$ <sup>1)</sup>, et répartition de charge pour les conteneurs air/surface (intermodaux)

Le conteneur ne doit pas être manœuvré, quel que soit le système de transport utilisé, avec des masses brutes supérieures à celles indiquées dans le tableau 2a).

Tableau 2a) – Conteneurs – Masse brute maximale,  $R_a$

Désignation du conteneur air/surface intermodal	Masse brute maximale, $R_a$	
	kg	lb
1A	20 412	45 000
1B	15 876	35 000
1C	11 340	25 000
1D	5 670	12 500

Cependant, une charge uniformément répartie ne dépassant pas 6 758 kg (14 900 lb) peut être placée sur n'importe quel tronçon de longueur 3 m (10 ft) des conteneurs 1A, 1B et 1C.

### 4.5 Centre de gravité

Le positionnement du chargement doit être tel que le centre de gravité soit maintenu à l'intérieur de l'enveloppe ci-dessous :

- $\pm 10\%$  de la largeur hors tout, mesurée à partir du centre géométrique;
- $\pm 5\%$  de la longueur hors tout, mesurée à partir du centre géométrique;
- entre une hauteur de 356 mm (14 in) et une hauteur de 1 219 mm (48 in), mesurées à partir du niveau inférieur de la base.

Pour obtenir ces conditions dissymétriques, le chargement est supposé varier linéairement.

## 5 Critères de conception fondamentaux<sup>2)</sup>

### 5.1 Généralités

Chaque conteneur doit être étanche à l'eau.

Les conteneurs chargés à leur masse brute maximale doivent être capables de satisfaire aux exigences opérationnelles spécifiées en 5.1.1 à 5.1.4.

#### 5.1.1 Gerbage

Les conteneurs air/surface (intermodaux) doivent pouvoir être gerbés dans les conditions suivantes (voir tableau 3) :

- terminal de stockage : sous deux conteneurs d'usage général de mêmes dimensions et chargés à leur masse brute maximale, tel que fixé dans l'ISO 668 —  $2R_s$
- transport maritime, sous le pont seulement : sous un conteneur d'usage général de mêmes dimensions et chargé à sa masse brute maximale, tel que fixé dans l'ISO 668 —  $R_s$

Pour le gerbage, la masse brute maximale  $R_s$  des conteneurs de surface (intermodaux) d'usage général ne doit pas dépasser les valeurs indiquées dans le tableau 2b).

Tableau 2b) – Conteneurs – Masse brute maximale,  $R_s$

Désignation du conteneur de surface	Masse brute maximale, $R_s$	
	kg	lb
1A	30 480	67 200
1B	25 400	56 000
1C	20 320 <sup>1)</sup>	44 800
1D	10 160	22 400

1) Une masse de 24 000 kg (52 920 lb) est envisagée pour le conteneur 1C en prévision de l'accroissement futur de cette masse brute dans l'ISO 668.

#### 5.1.2 Levage par les pièces de coin supérieures

Les conteneurs 1A, 1B et 1C doivent être aptes au levage, par les quatre pièces de coin supérieures, avec les forces de levage appliquées verticalement. Le conteneur 1D doit être apte au levage, par les quatre pièces de coin supérieures, avec les forces de levage appliquées avec un angle quelconque compris entre la verticale et 60° avec l'horizontale (voir 6.3 — essai n° 2).

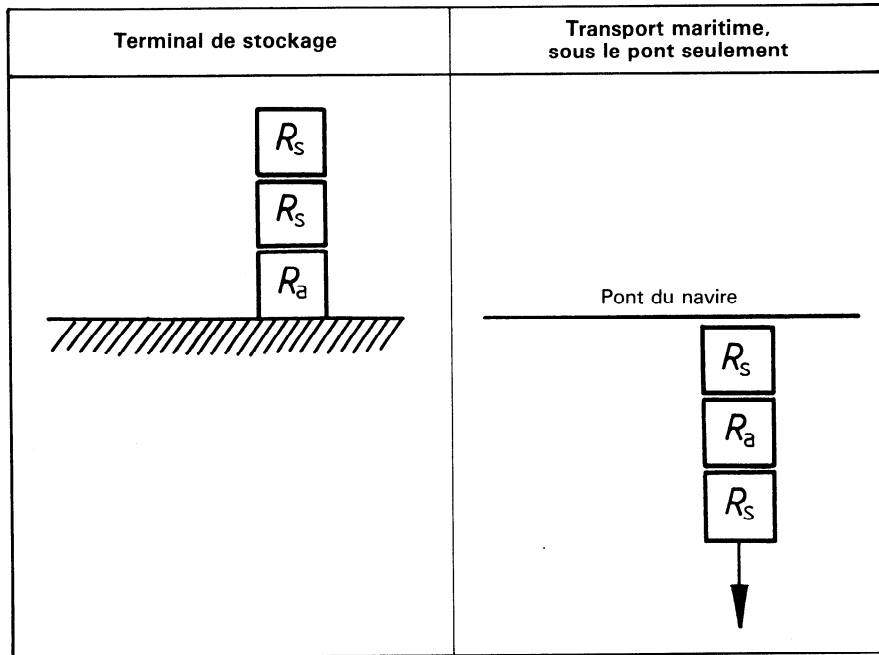
#### 5.1.3 Levage par les pièces de coin inférieures

Les conteneurs 1A, 1B, 1C et 1D doivent être aptes au levage par des dispositifs de levage agissant uniquement sur les pièces de coin inférieures, et fixés à un palonnier constitué par une seule barre transversale située au-dessus du conteneur (voir 6.4 — essai n° 3).

1) En anglais, le terme «weight» est utilisé au lieu du terme techniquement correct «mass», pour se conformer à l'usage commercial courant.

2) Pour les critères de conception de détail complémentaires, voir l'annexe A.

Tableau 3 — Gerbage



iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

**5.1.4 Manutention au sol**

**5.1.4.1 Mouvements verticaux**

Les appareils de manutention au sol soumettent les conteneurs à certaines charges qui doivent être prises en considération au cours de l'étude. Le levage et la descente des conteneurs sur des supports introduisent des efforts dynamiques. L'effet combiné de cette charge dynamique et du poids est supposé produire une accélération verticale égale au plus à  $2,0 R_a$  (voir 6.2 — essai n° 1, 6.3 — essai n° 2, 6.4 — essai n° 3).

Du fait de la conception plane de la structure de base sur les terminaux de stockage, des dispositifs intermédiaires d'appui ISO ou tout autre dispositif intermédiaire peuvent être placés sous les pièces de coin.

Pour le gerbage dans les cellules des navires (c'est-à-dire dans le tiers supérieur de la pile), des dispositifs intermédiaires doivent être placés sous chacune des pièces de coin inférieures (voir ISO 3874).

**5.1.4.2 Mouvements horizontaux**

Afin de satisfaire aux sollicitations longitudinales imposées par le transport ferroviaire, la conception du conteneur doit résister à des accélérations horizontales de  $2g$  au niveau de la base, celle-ci étant fixée et reposant sur ses quatre pièces de coin inférieures (voir 6.5 — essai n° 4).

Afin de satisfaire aux sollicitations maximales en opération qui peuvent être rencontrées en transport de surface, le conteneur doit pouvoir résister à des accélérations de  $0,4g$ , par les ouvertures de portes d'extrémité et les parois d'extrémité (voir 6.6.2 — essai n° 5.1).

Afin de satisfaire aux sollicitations maximales en opération qui peuvent être rencontrées en transport de surface, le conteneur doit pouvoir résister à des accélérations de  $0,6g$  par les parois latérales (voir 6.7.2b — essai n° 6.1).

**5.1.4.3 Repos sur les extrémités et repos sur le centre**

Le conteneur doit pouvoir passer un creux ou une bosse sans subir de déformation permanente ni de détérioration (voir 6.12 — essai n° 11).

**5.1.4.4 Résistance du toit (charge sur le toit)**

Le toit du conteneur doit pouvoir supporter une charge verticale dirigée vers le bas au moins égale à  $300\text{ kg}$  ( $660\text{ lb}$ ), uniformément répartie sur une surface de  $600\text{ mm} \times 300\text{ mm}$  ( $24\text{ in} \times 12\text{ in}$ ) (voir 6.8.2 — essai n° 7.1).

**5.1.4.5 Arrimage sur pont**

Aucune exigence d'arrimage sur pont n'est prévue pour les conteneurs, ceux-ci devant être transportés seulement dans les deux positions supérieures dans les cales des navires.

**5.1.4.6 Fixation sur les véhicules équipés de systèmes de manutention à rouleaux**

Les gâches latérales devant être utilisées pour la fixation sur les véhicules équipés de systèmes de manutention à rouleaux et qui ne seraient pas équipés de verrous tournants doivent être conformes à la figure 7. La face intérieure de chaque gâche extérieure doit être capable de retenir latéralement  $33\%$  de la masse brute maximale ( $R_a$ ).



Le bord inférieur du conteneur doit être capable de reprendre, par l'intermédiaire des gâches latérales, des efforts vers le haut représentant 20 % de la masse brute maximale. Ces efforts doivent être appliqués simultanément (voir 6.13 — essai n° 12).

#### 5.1.4.7 Pincés

Aucune disposition optionnelle pour la manutention des conteneurs au moyen de pincés ou de dispositifs similaires n'est prévue.

#### 5.1.4.8 Chargement par chariot de manutention ou engin similaire

Le plancher du conteneur doit supporter les efforts dynamiques concentrés imposés lors du chargement par chariot de manutention ou tout autre engin similaire (voir 6.9 — essai n° 8).

## 5.2 Charge de retenue sur l'aéronef

### 5.2.1 Charges maximales

Les conteneurs aériens diffèrent des conteneurs de surface par le fait qu'ils doivent jouer un rôle complet dans le système d'arrimage de l'avion et, par conséquent, sont soumis à des exigences supplémentaires de conception imposées par les prescriptions des certifications aéronautiques. Pour cette raison, la présente Norme internationale spécifie des paramètres de conception qui ne sont pas habituellement retenus dans les Normes internationales.

Le conteneur doit être conçu pour les charges maximales fixées dans l'ISO 8097 (voir annexe B.4 de la présente Norme internationale), alors que le conteneur repose sur un système de rouleaux conforme à 5.4.6, que la base est assujettie conformément à 5.2.2 et 5.2.3 et que le centre de gravité des marchandises est situé dans l'enveloppe définie en 4.5.

Sous l'effet de ces contraintes, le conteneur peut présenter des déformations permanentes mais ne doit pas amener de rupture qui conduirait à une perte de marchandises.

### 5.2.2 Efforts d'assujettissement par la base

Les efforts latéraux doivent être absorbés par la base du conteneur. Les efforts vers le haut, vers l'avant et vers l'arrière doivent être absorbés par les pènes (voir figure 4) introduits dans les gâches de fixation (voir figures 2 et 3). Le nombre, admis par le calcul, des gâches destinées à supporter les réactions des efforts vers l'avant et vers l'arrière est indiqué ci-après :

- conteneur 1A, 40 ft : 11 gâches
- conteneur 1B, 30 ft : 8 gâches
- conteneur 1C, 20 ft : 5 gâches
- conteneur 1D, 10 ft : 2 gâches

Chaque gâche doit résister à l'effort extrême vers l'avant et vers l'arrière de 8 430 daN (18 750 lb), communiqué par les pènes de fixation (voir figure 4) sur la face aboutée. Pour les efforts vers l'avant ou vers l'arrière, les surfaces portantes des gâches

doivent être considérées comme utilisables soit d'un seul côté du conteneur soit des deux côtés.

Le conteneur doit être conçu de façon que 50 à 60 % des gâches, également réparties de chaque côté, le maintiennent contre les efforts verticaux. L'effort vers le haut doit être repris par le minimum de pènes insérés dans les gâches, conformément à la figure 4 (voir 6.6.3, 6.6.4, 6.7.3, 6.7.4, 6.8.3 et 6.8.4).

### 5.2.3 Efforts d'assujettissement par la base — Conteneurs 1D

Outre les prescriptions de 5.2.2, les gâches d'extrémité doivent être conçues pour maintenir un conteneur 1D, en ce qui concerne les efforts extrêmes vers l'avant, vers l'arrière et verticaux, lorsqu'elles sont utilisées avec les pènes situés selon les indications de la figure 5 et avec la configuration donnée à la figure 6. Les dimensions des gâches d'extrémité et leurs emplacements sont donnés à la figure 7.

## 5.3 Assemblage du conteneur

**5.3.1** La construction du conteneur doit être brute et étanche à l'eau.

**5.3.2** Tous les 3 m (10 ft) de longueur du conteneur, un total minimal de 77,4 cm<sup>2</sup> (12 in<sup>2</sup>) d'ouverture d'aération doit être prévu, si les joints de porte ne sont pas suffisants pour satisfaire à ces critères d'aération. Chaque ouverture d'aération doit être protégée contre tout déplacement éventuel des marchandises, afin de s'assurer que la surface d'aération requise est effective lors de conditions de dépressurisation rapide.

**5.3.3** Le conteneur doit être muni de quatre pièces de coin supérieures conformes à l'ISO 1161 (voir annexe B.2 de la présente Norme internationale). Les faces supérieures des pièces de coin supérieures doivent se situer au moins à 6 mm (1/4 in) au-dessus du toit du conteneur.

Le conteneur doit être muni de quatre pièces de coin inférieures conformément à la figure 10.

Les dimensions et les tolérances de positionnement des pièces de coin doivent être conformes à l'ISO 668 (voir annexe B.1 de la présente Norme internationale).

## 5.4 Structure de base du conteneur

**5.4.1** Le fond du conteneur doit être muni et exempt de saillies. La surface inférieure des éléments périmétriques et des pièces de coin inférieures doit être alignée avec la surface inférieure de la structure de base (voir figure 9).

**5.4.2** Sur toute la longueur du conteneur, la surface inférieure doit être plane de façon que la déflexion du fond du conteneur soit au maximum égale à 3 mm (0,125 in). Cela doit permettre d'obtenir un facteur d'ondulation de surface, de crête à crête, au pas minimal de 915 mm (36 in).

**5.4.3** Les bords de la structure de base doivent avoir des gâches de fixation conformes aux figures 2 et 3. Les gâches d'extrémité doivent être prévues en conformité avec la figure 7. Entre les gâches, la surface verticale des bords de la structure de base doit être lisse et continue afin d'offrir un contact adapté

avec les systèmes d'assujettissement automatique par pènes. Le profil inférieur des bords doit être tel qu'illustré aux figures 3 et 7.

**5.4.4** Des points d'attache doivent être prévus à l'intérieur pour la mise en place de dispositifs pour l'arrimage des marchandises. Ces points d'attache doivent être disposés à 600 mm (24 in) de centre à centre, autour de la périphérie intérieure du fond à l'exclusion de la zone du seuil de porte. Ces points doivent être des anneaux «D» ou équivalents, calculés pour reprendre chacun des efforts de 1 776 daN (4 000 lb) dans toutes les directions.

**5.4.5** En vue de permettre aux conteneurs de s'adapter aux déflexions du système de l'aéronef, la structure de base des conteneurs 1A et 1B chargée à sa masse brute maximale (voir tableau 2) doit être libre de se déformer de  $\pm 9$  mm ( $\pm 3/8$  in) sans être bridée par les faces latérales. La rigidité de la structure de base dans les directions avant et arrière dans le plan de base ne doit pas dépasser la valeur de 339 075 N·m<sup>2</sup>/m ( $3 \times 10^6$  lbf·in<sup>2</sup>/in) ou 824 000 Pa par 25,4 mm.

NOTE — Ces spécifications pour les conteneurs 1A et 1B concernent les avions actuels et pourront être modifiés pour les avions futurs.

**5.4.6** La structure de base du conteneur doit être conçue de façon à se déplacer aisément lorsqu'il supporte la charge nominale uniformément répartie, au moins sur les convoyeurs suivants :

- Quatre rangs de rouleaux à peu près également espacés sur une largeur minimale de 1 930 mm (76 in), mesurée entre centres. Chaque rangée est composée de rouleaux d'un diamètre de 38 mm (1,5 in), d'une longueur de 76 mm (3 in), non bombés, avec un rayon d'angle égal à 1,5 mm (0,06 in), espacés de 254 mm (10 in) entre axes. Le conteneur doit se déplacer perpendiculairement aux axes des rouleaux.
- Des roulettes orientables comportant des roulettes d'un diamètre de 25,4 mm (1 in) et d'une longueur de contact égale à 51 mm (2 in), placées selon un quadrillage de 305 mm  $\times$  305 mm (12 in  $\times$  12 in). Le conteneur peut se déplacer dans toutes les directions.
- Des plateaux de transfert à billes, comportant des billes d'un diamètre de 25,4 mm (1 in) placées selon un quadrillage de 127 mm  $\times$  127 mm (5 in  $\times$  5 in). Le conteneur peut se déplacer dans toutes les directions.

(Voir 6.9.2 — essai n° 8.2.)

**5.4.7** La conception de la base doit permettre des déflexions qui soient inférieures ou égales à l'épaisseur des pièces intercalaires pour les manutentions de surface, et aux dimensions combinées des pièces intercalaires avec la saillie des pièces de coin supérieures des conteneurs de surface sur lesquels ils sont posés dans les cellules des navires. Pour les besoins de conception, cette dimension combinée est fixée à 19 mm (0,75 in).

En conséquence, dans des conditions dynamiques ou dans les conditions statiques équivalentes, aucune partie de la structure de base ne doit s'incurver de plus de 19 mm (0,75 in) (voir 6.2 — essai n° 1).

## 5.5 Fermetures et portes

**5.5.1** Toute fermeture dans un conteneur qui, si elle n'est pas verrouillée, pourrait présenter un danger doit être munie d'un système de fixation adéquat avec indication extérieure du verrouillage dans la position requise en opération. En particulier, les portes devraient pouvoir être maintenues en position ouverte ou fermée en toute sécurité, alors que le conteneur repose uniquement sur les pièces de coin inférieures ou bien qu'il repose sur le système de convoyage minimal décrit dans l'ISO 4116.

**5.5.2** La partie inférieure de la porte et la serrurerie ne doivent pas empiéter sur la zone des gâches de fixation telle qu'illustrée à la figure 7.

**5.5.3** Les pènes des portes doivent être conçus pour permettre l'ouverture et la fermeture des portes lorsque le conteneur est situé sur des surfaces irrégulières pouvant dépasser de 12,7 mm (0,5 in) par rapport à la largeur du passage de porte.

**5.5.4** Un moyen d'indication mécanique doit être prévu pour vérifier que la porte est effectivement fermée.

**5.5.5** Une attention particulière devrait être apportée pour éviter la pénétration d'eau par les zones situées entre la porte et le reste du conteneur (voir 6.11 — essai n° 10).

**5.5.6** Des manches, des sangles ou des poignées doivent être prévu(e)s sur la porte du conteneur 1D, afin de rendre les translations manuelles plus aisées. Ces dispositifs doivent résister à une force de traction de 450 daN (1 000 lb) en toutes directions, et devraient présenter une surface de 152 mm (6 in) de largeur et 76 mm (3 in) de profondeur pour permettre le saisissage par une main gantée.

## 5.6 Dispositifs facultatifs

### 5.6.1 Passages de fourches

**5.6.1.1** Les passages de fourches pour la manutention des conteneurs 1C et 1D chargés ou non chargés sont des dispositifs facultatifs. Lorsqu'ils sont aménagés, les passages de fourches doivent respecter les spécifications dimensionnelles indiquées à la figure 8. Ces passages doivent traverser complètement la structure de base du conteneur de façon que les dispositifs de levage puissent être introduits de chaque côté (voir 6.10 — essai n° 9).

La conception des passages doit tenir compte du fait que les fourches ne s'appuient pas sur toute la largeur des passages. Un basculement arrière jusqu'à 10° et un effort de levage et de charge équivalant à 1,25R sera imposé par les deux fourches sur la structure supérieure du tunnel. Les fourches ont une largeur maximale de 200 mm (8 in) et une longueur minimale de 1 828 mm (72 in). On devra tenir compte, en sélectionnant les matériaux utilisés pour les faces des passages de fourches, que les fourches sont en acier et qu'elles pénètrent à  $\pm 3^\circ$  par rapport à l'axe central des passages.

## 5.6.2 Dispositions pour la suspension de marchandises au plafond

Des dispositifs d'accrochage situés au plafond pour le transport de marchandises suspendues peuvent être prévus à titre optionnel. On doit indiquer néanmoins que ces dispositifs peuvent avoir une influence importante sur la conception du conteneur et sur les essais, du fait que les efforts transmis par les marchandises sont concentrés le long de la ligne. Par conséquent, les spécifications et les normes pour ces dispositifs sont soumises à des études et définitions futures.

## 6 Essais

### 6.1 Généralités

Les conteneurs air/surface (intermodaux) répondant aux critères de conception décrits au chapitre 5 ne doivent pas être de qualité inférieure à celle des conteneurs qui ont subi avec succès les essais spécifiés en 6.2 à 6.13. Il est recommandé d'effectuer en dernier l'essai d'étanchéité à l'eau (essai n° 10).

Sauf indications contraires, on utilise des efforts simulant l'exploitation pour tous les essais. Pour confirmer des résultats de calcul, si cela est nécessaire, des essais, dans certains cas particuliers, peuvent être recommencés dans les conditions d'efforts extrêmes. Si cela devient nécessaire, le conteneur ainsi essayé ne doit pas être mis en service avant que les critères de conception n'aient été révisés. Lorsqu'un essai n'est pas prescrit, le critère de conception défini au chapitre 5 peut être vérifié par le calcul ou un essai.

**6.1.1** Le symbole  $R_a$  représente la masse brute maximale du conteneur air/surface (intermodal) [voir tableau 2a)], et le symbole  $P$  représente la charge utile maximale du conteneur en essai, c'est-à-dire la différence entre la masse brute maximale et la tare,  $T$  :

$$R_a = P + T$$

$$P = R_a - T$$

Le symbole  $R_s$  représente la masse brute maximale supposée du conteneur de surface [voir tableau 2b)].

**6.1.2** La charge d'essai à l'intérieur du conteneur doit être uniformément répartie, sauf spécifications contraires. Les variations du centre de gravité telles que définies en 4.5 doivent être considérées pour les essais nos 5.2, 5.3, 6.2, 6.3, 7.2, 7.3, 8.2 et 11.

**6.1.3** Le matériel et les méthodes d'essai décrits ne sont pas limitatifs. Des méthodes de remplacement équivalentes peuvent être employées pour obtenir le résultat désiré.

**6.1.4** Lorsque les systèmes d'assujettissement du conteneur ou les dispositions de déplacement dans un aéronef sont prévu(e)s, l'essai doit se faire conformément à 5.4.6. Des pènes et des glissières de guidage doivent être prévus pour guider le conteneur le long du chemin de roulement et pour le fixer par ses points d'attache. La longueur du dispositif d'essai doit être suffisante pour permettre le va-et-vient des conteneurs les plus longs.

**6.1.5** Les diagrammes des figures 11a) à 11f) (essais nos 1 à 12) montrent les charges d'essai et les forces de réaction applicables à un conteneur de 6 m (20 ft) (à peu près à l'échelle). Les variations de géométrie des moyens d'assujettissement et les méthodes d'essai sont indiquées, lorsque cela est approprié, sous le diagramme.

## 6.2 Essai n° 1 — Gerbage

### 6.2.1 Généralités

Cet essai doit être effectué pour prouver l'aptitude d'un conteneur air/surface (intermodal) à supporter au sol deux autres conteneurs de surface ( $2R_s$ ) à pleine charge et de la même longueur.

Cet essai prouve également l'aptitude d'un conteneur air/surface (intermodal) à supporter un conteneur de surface à pleine charge ( $R_s$ ) lorsqu'il est placé dans la cellule d'un navire.

### 6.2.2 Mode opératoire

Le conteneur doit être placé sur quatre socles de même niveau, chacun de ces socles étant placé sous une pièce de coin inférieure. Les socles doivent être centrés par rapport aux pièces de coin et doivent avoir des dimensions horizontales semblables aux dimensions de celles-ci. Le conteneur doit avoir une charge uniformément répartie sur le plancher, telle que la masse totale du conteneur et de la charge d'essai uniformément répartie soit égale à  $1,8R_a$ . Pour les besoins de l'essai, la charge uniforme est définie par  $1,8R_a - T$ .

Le conteneur doit avoir une charge d'essai appliquée verticalement simultanément sur chacune des quatre pièces de coin supérieures, de telle manière que les plans de référence du conteneur demeurent horizontaux durant l'essai. La charge doit être appliquée par l'intermédiaire d'une pièce de coin ou d'une pièce équivalente, d'une épaisseur minimale de 25,4 mm (1 in) et ayant une empreinte de base identique à celle d'une pièce de coin. Chaque pièce de coin ou pièce équivalente doit être décalée dans la même direction, de 25,4 mm (1 in) latéralement et de 38 mm (1,5 in) longitudinalement.

La valeur de la charge d'essai sur chaque pièce de coin doit être déterminée à partir du tableau 4.

Tableau 4 — Charges d'essai sur une pièce de coin<sup>1)</sup>

Désignation du conteneur	Charge d'essai par montant d'angle <sup>1)</sup>	
	daN	lb
1A	16 169	36 350
1B	13 678	30 750
1C	11 187	25 150
1D	6 205	13 950

1) Les valeurs de la charge d'essai supposent des dispositifs de levage d'une masse de 5 000 kg (11 000 lb) lorsque le conteneur est abaissé.

### 6.2.3 Conditions requises

Durant tout l'essai, la déflexion maximale de la structure de base ne doit pas dépasser 19 mm (0,75 in).

Après l'essai, le conteneur ne doit présenter ni déformation permanente le rendant inapte à l'emploi ni anomalie le rendant inapte à l'emploi, et les prescriptions dimensionnelles concernant la manutention, la fixation et l'interchangeabilité doivent être satisfaites.

### 6.3 Essai n°2 — Levage par les quatre pièces de coin supérieures

#### 6.3.1 Généralités

Cet essai doit être effectué pour prouver l'aptitude d'un conteneur à être levé par les quatre pièces de coin supérieures, au moyen d'engins de levage agissant uniquement par les pièces de coin supérieures.

#### 6.3.2 Mode opératoire

Le conteneur doit avoir une charge uniformément répartie sur le plancher, telle que la masse totale du conteneur et de la charge d'essai uniformément répartie soit égale à  $2R_a$ , et doit être levé avec précaution par les quatre pièces de coin supérieures de manière qu'aucune force d'accélération ou de décélération significative ne soit appliquée. Pour les besoins de cet essai, un chargement uniformément réparti de  $2R_a - T$  doit être utilisé. Aucune partie du conteneur ne doit toucher le sol pendant l'essai.

Pour les conteneurs des séries 1A, 1B et 1C, les forces de levage doivent être appliquées verticalement. Pour le conteneur 1D, le levage doit se faire au moyen d'élingues dont les brins doivent faire un angle de  $60^\circ$  avec l'horizontale.

Après le levage, le conteneur doit rester suspendu durant au moins 5 min, puis doit être ensuite redescendu au sol.

#### 6.3.3 Conditions requises

Après l'essai, le conteneur ne doit présenter ni déformation permanente le rendant inapte à l'emploi ni anomalie le rendant inapte à l'emploi, et les prescriptions dimensionnelles concernant la manutention, la fixation et l'interchangeabilité doivent être satisfaites.

### 6.4 Essai n°3 — Levage par les quatre pièces de coin inférieures

#### 6.4.1 Généralités

Cet essai doit être effectué pour prouver l'aptitude d'un conteneur à être levé par les quatre pièces de coin inférieures, au moyen de dispositifs de levage agissant uniquement sur les pièces de coin inférieures et fixés à un palonnier constitué par une seule barre transversale située au-dessus du conteneur.

#### 6.4.2 Mode opératoire

Le conteneur doit avoir une charge uniformément répartie sur le plancher, telle que la masse totale du conteneur et de la charge d'essai uniformément répartie soit égale à  $2R_a$ , et doit être levé avec précaution par l'intermédiaire des ouvertures latérales des quatre pièces de coin inférieures de manière qu'aucune force d'accélération ou de décélération importante

ne soit appliquée. Pour les besoins de cet essai, un chargement uniformément réparti de  $2R_a - T$  doit être utilisé.

Les forces de levage doivent être appliquées avec un angle de

$30^\circ$  avec l'horizontale pour les conteneur 1A,

$37^\circ$  avec l'horizontale pour les conteneurs 1B,

$45^\circ$  avec l'horizontale pour les conteneurs 1C,

$60^\circ$  avec l'horizontale pour les conteneurs 1D.

Dans chaque cas, la ligne d'action des forces de levage ne doit pas être située à plus de 38 mm (1,5 in) de la face externe des pièces de coin. Le levage doit être effectué de telle façon que les dispositifs de levage n'agissent que sur les quatre pièces de coin inférieures.

Le conteneur doit être suspendu durant 5 min, puis doit être ensuite redescendu au sol.

#### 6.4.3 Conditions requises

Après l'essai, le conteneur ne doit présenter ni déformation permanente le rendant inapte à l'emploi ni anomalie le rendant inapte à l'emploi, et les prescriptions dimensionnelles concernant la manutention, la fixation et l'interchangeabilité doivent être satisfaites.

### 6.5 Essai n°4 — Sollicitation longitudinale

#### 6.5.1 Généralités

Cet essai doit être effectué pour prouver l'aptitude d'un conteneur à supporter les contraintes extérieures longitudinales rencontrées lors des conditions dynamiques des opérations de chemin de fer, lesquelles impliquent des accélérations équivalentes à un effort horizontal de  $2R_a$ .

#### 6.5.2 Mode opératoire

Le conteneur doit avoir une charge uniformément répartie sur le plancher, telle que la masse totale du conteneur et de la charge d'essai uniformément répartie soit égale à  $R_a$ , et doit être assujéti longitudinalement à des points d'ancrage rigides par l'intermédiaire des ouvertures inférieures des pièces de coin inférieures d'une extrémité du conteneur. Pour les besoins de cet essai, un chargement uniformément réparti égal à  $R_a - T$  doit être utilisé.

Une force équivalente à  $2R_a$  doit être appliquée horizontalement au conteneur par l'intermédiaire des ouvertures inférieures des pièces de coin inférieures de l'autre extrémité, d'abord en compression et ensuite en traction (par rapport aux points d'ancrage).

#### 6.5.3 Conditions requises

Le conteneur étant soumis à une charge interne, appliquée vers le bas, égale à  $R_a$  et étant supporté par les pièces de coin inférieures, les charges horizontales ayant été relâchées, vérifier que les portes et les pènes fonctionnent normalement.

Après l'essai, le conteneur ne doit présenter ni déformation permanente le rendant inapte à l'emploi ni anomalie le rendant inapte à l'emploi, et les prescriptions dimensionnelles concernant la manutention, la fixation et l'interchangeabilité doivent être satisfaites.

## 6.6 Essais n° 5 — Résistance des parois/portes d'extrémité

### 6.6.1 Généralités

Ces essais doivent être effectués pour prouver l'aptitude des extrémités ou des portes d'extrémité du conteneur à supporter les efforts maximaux rencontrés en opération lors des transports de surface ou aérien, alors que le conteneur est assujéti par les quatre pièces de coin inférieures ou bien par le système d'assujettissement sur aéronef approprié.

### 6.6.2 Essai n° 5.1 — Transport de surface

#### 6.6.2.1 Mode opératoire

Le conteneur doit être assujéti par l'intermédiaire des ouvertures inférieures des quatre pièces de coin inférieures. Un effort de  $0,4 (R_a - T)$  doit être appliqué horizontalement à une extrémité du conteneur.

L'essai doit être effectué également sur l'autre extrémité, à moins que les extrémités ne soient identiques.

#### 6.6.2.2 Conditions requises

Après l'essai, le conteneur ne doit présenter ni déformation permanente le rendant inapte à l'emploi ni anomalie le rendant inapte à l'emploi, et les prescriptions dimensionnelles concernant la manutention, la fixation et l'interchangeabilité doivent être satisfaites.

### 6.6.3 Essai n° 5.2 — Mode aérien

#### 6.6.3.1 Mode opératoire

Le conteneur doit être verrouillé au système d'assujettissement sur aéronef ou à son équivalent. Les pènes, en nombre tel qu'indiqué en 5.2.2, doivent être engagés sur un des côtés du conteneur et réglés par les moyens convenables afin d'assurer le contact des pènes avec l'extrémité des gâches latérales. Le conteneur doit avoir une charge d'essai de  $R_a - T$ , appliquée horizontalement à une paroi d'extrémité. Une charge d'essai de  $R_a - T$  peut être appliquée simultanément vers le bas, sur la surface supérieure de la structure de base.

L'essai doit être renouvelé sur l'extrémité opposée, à moins que les extrémités ne soient identiques.

#### 6.6.3.2 Conditions requises

Après l'essai, le conteneur doit présenter ni déformation permanente le rendant inapte à l'emploi ni anomalie le rendant inapte à l'emploi, et les prescriptions dimensionnelles concernant la manutention, la fixation et l'interchangeabilité doivent être satisfaites.

### 6.6.4 Essai n° 5.3 — Mode aérien — Conteneur 1D seulement

#### 6.6.4.1 Mode opératoire

Le conteneur doit être verrouillé au système d'assujettissement sur aéronef ou à son équivalent, en utilisant uniquement les gâches d'extrémité avant et arrière, conformément aux figures 5 et 6.

Le conteneur doit avoir une charge d'essai égale à  $R_a - T$ , appliquée horizontalement à une paroi d'extrémité. Une charge d'essai similaire égale à  $R_a - T$  peut être appliquée simultanément vers le bas, sur la surface supérieure de la structure de base.

L'essai doit être renouvelé sur l'extrémité opposée, à moins que les extrémités ne soient identiques.

#### 6.6.4.2 Conditions requises

Après l'essai, le conteneur ne doit présenter ni déformation permanente le rendant inapte à l'emploi ni anomalie le rendant inapte à l'emploi, et les prescriptions dimensionnelles concernant la manutention, la fixation et l'interchangeabilité doivent être satisfaites.

## 6.7 Essais n° 6 — Résistance des parois latérales

### 6.7.1 Généralités

Ces essais doivent être effectués pour prouver l'aptitude des parois latérales du conteneur à supporter les efforts latéraux maximaux que l'on peut rencontrer en transports de surface ou aérien, alors que le conteneur est assujéti par l'intermédiaire des pièces de coin inférieures ou du système d'assujettissement sur aéronef approprié.

### 6.7.2 Essai n° 6.1 — Transport de surface

#### 6.7.2.1 Mode opératoire

Le conteneur doit être assujéti à des points d'ancrage par l'intermédiaire des ouvertures inférieures des quatre pièces de coin inférieures. Une charge d'essai de  $0,6 (R_a - T)$  doit être appliquée horizontalement sur la paroi latérale du conteneur.

L'essai doit être renouvelé sur la paroi latérale opposée, à moins que les parois ne soient identiques.

#### 6.7.2.2 Conditions requises

Après l'essai, le conteneur ne doit présenter ni déformation permanente le rendant inapte à l'emploi ni anomalie le rendant inapte à l'emploi, et les prescriptions dimensionnelles concernant la manutention, la fixation et l'interchangeabilité doivent être satisfaites.