

151

NORME INTERNATIONALE

ISO
1496-2

Troisième édition
1988-10-01



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

Conteneurs de la série 1 — Spécifications et essais —

Partie 2 : Conteneurs à caractéristiques thermiques

*Series 1 freight containers — Specification and testing —
Part 2: Thermal containers*

Numéro de référence
ISO 1496-2: 1988 (F)

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 en général 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. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

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 1496-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 104, *Conteneurs pour le transport de marchandises*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 1496-2: 1979); les principales modifications par rapport à la précédente édition sont les suivantes :

- a) harmonisation du texte avec l'ISO 1496-1;
- b) introduction des paramètres U au lieu des facteurs K ;
- c) spécifications des hauteurs et largeurs intérieures;
- d) modification des taux d'étanchéité à l'air;
- e) révision de l'essai de déperdition thermique;
- f) révision de l'essai de performance sous réfrigération;
- g) modification de l'annexe F;
- h) introduction d'une annexe relative aux orifices intermédiaires pour la fixation sur le conteneur d'unités amovibles;
- i) introduction d'une annexe relative aux conditions du régime permanent (sous forme de diagramme).

L'attention des utilisateurs est attirée sur le fait que toutes les Normes internationales sont de temps en temps soumises à révision et que toute référence faite à une autre Norme internationale dans le présent document implique qu'il s'agit, sauf indication contraire, de la dernière édition.

Sommaire

	Page
0 Introduction	1
1 Objet et domaine d'application	1
2 Références	1
3 Définitions	1
4 Dimensions et masses brutes maximales	3
4.1 Dimensions d'encombrement	3
4.2 Dimensions intérieures	3
4.3 Dimensions intérieures minimales	3
4.4 Masses brutes maximales	3
5 Critères de conception	3
5.1 Généralités	3
5.2 Pièces de coin	4
5.3 Structure de base	4
5.4 Structure d'extrémité	5
5.5 Structure latérale	5
5.6 Parois	5
5.7 Ouvertures de porte	5
5.8 Prescriptions sanitaires	5
5.9 Dispositifs facultatifs	6
6 Essais	6
6.1 Généralités	6
6.2 Essai n° 1 — Gerbage	7
6.3 Essai n° 2 — Levage par les quatre pièces de coin supérieures	8
6.4 Essai n° 3 — Levage par les quatre pièces de coin inférieures	8
6.5 Essai n° 4 — Sollicitation longitudinale	8

6.6	Essai n° 5 — Résistance des parois d'extrémité	9
6.7	Essai n° 6 — Résistance des parois latérales	9
6.8	Essai n° 7 — Résistance du toit	9
6.9	Essai n° 8 — Résistance du plancher	9
6.10	Essai n° 9 — Rigidité transversale	10
6.11	Essai n° 10 — Rigidité longitudinale	10
6.12	Essai n° 11 — Levage par les passages de fourches	10
6.13	Essai n° 12 — Levage par la base aux positions de levage par pinces	11
6.14	Essai n° 13 — Étanchéité (à l'eau)	11
6.15	Essai n° 14 — Essai d'étanchéité à l'air	11
6.16	Essai n° 15 — Essai de déperdition thermique	12
6.17	Essai n° 16a) — Essai de performance d'un conteneur équipé d'une unité de réfrigération mécanique	13
6.18	Essai n° 16b) — Essai de performance d'un conteneur équipé d'une unité de réfrigération utilisant un liquide réfrigérant renouvelable	14
7	Aspects électriques des conteneurs à caractéristiques thermiques	15
7.1	Généralités	15
7.2	Classification	16
7.3	Spécifications générales	16
7.4	Équipement du type 1	17
7.5	Équipement du type 2	17
7.6	Équipement à deux tensions du type 3	17

Annexes

A	Représentation sous forme de diagramme de l'aptitude des conteneurs à caractéristiques thermiques de toutes dimensions, sauf indication contraire	18
B	Spécifications des surfaces de transfert de charge de la structure de base des conteneurs	22
C	Dimensions des passages de fourches	28
D	Dimensions des surfaces de levage par pinces	29
E	Dimensions des tunnels pour col de cygne	30
F	Prises d'eau de refroidissement	31
G	Orifices d'entrée et de sortie d'air	34
H	Orifices intermédiaires pour la fixation sur le conteneur d'unités amovibles ...	37
I	Points de mesurage de la température	39

J	Représentation sous forme de diagramme des conditions du régime permanent requises dans l'essai de déperdition thermique (essai n° 15)	40
K	Alimentation électrique des conteneurs à caractéristiques thermiques	41
L	Disposition des phases pour les prises mâle et femelle du conteneur	42
M	Prises mâle et femelle quadripolaires, 250 V, 60 A	43
N	Prises mâle et femelle quadripolaires, 230 V, 50 A	45
O	Prises mâle et femelle quadripolaires, 380/440 V, 50/60 Hz, 32 A	47
P	Prises mâle et femelle quadripolaires, 460 V, 30 A	50

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 1496-2:1988

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cd14a098-d016-4135-95fb-152a7accebc4/iso-1496-2-1988>

Conteneurs de la série 1 — Spécifications et essais —

Partie 2 : Conteneurs à caractéristiques thermiques

0 Introduction

Répartition des types de conteneurs à des fins de spécifications :

Partie 1	
Conteneurs pour usage général	00 à 09
Conteneurs pour usage spécifique	
— conteneurs fermés aérés/ventilés	10 à 19
— conteneurs à toit ouvert	50 à 59
Partie 2	
Conteneurs à caractéristiques thermiques	30 à 49
Partie 3	
Conteneurs-citernes	70 à 79, 85 à 89
Partie 4	
Conteneurs pour marchandises en vrac	20 à 24, 80 à 84
Partie 5	
Conteneurs plates-formes	60
Partie 6	
Conteneurs type plate-forme	61 à 69

NOTE — Les conteneurs groupés dans les parties 1 et 3 à 6 sont décrits en détail dans les parties correspondantes de l'ISO 1496.

1 Objet et domaine d'application

1.1 La présente partie de l'ISO 1496 fixe les spécifications de base et les conditions d'essai à appliquer aux conteneurs ISO de la série 1 à caractéristiques thermiques, convenant aux échanges internationaux et au transport par route, par rail et par mer et permettant les transbordements entre ces différents modes de transport.

1.2 Les types de conteneurs couverts par la présente partie de l'ISO 1496 sont donnés dans le tableau 1.

1.3 Les spécifications de marquage de ces conteneurs doivent être conformes aux principes donnés dans l'ISO 6346.

Les capacités de charge des dispositifs d'accrochage pour le transport de marchandises suspendues doivent être clairement indiquées à l'intérieur du conteneur.

Lorsque les conteneurs sont soumis à une atmosphère qui pourrait nuire à la santé avant d'être aérés convenablement, un marquage adéquat devrait être placé à chaque point d'accès.

2 Références

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

ISO 830, *Conteneurs pour le transport de marchandises — Terminologie.*

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

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

Publication CEI 144, *Degrés de protection des enveloppes pour l'appareillage à basse tension.*

3 Définitions

Dans le cadre de la présente partie de l'ISO 1496, les définitions données dans l'ISO 830 sont applicables. Les définitions suivantes correspondent à celles données dans l'ISO 830, mais elles ont été incluses dans la présente partie de l'ISO 1496 pour des raisons pratiques.

3.1 conteneur à caractéristiques thermiques : Conteneur comportant des parois, des portes, un plancher et un toit isolés conçus pour diminuer le taux de transmission de chaleur entre l'intérieur et l'extérieur du conteneur.

3.2 conteneur isotherme : Conteneur à caractéristiques thermiques ne comportant pas d'appareil pour le refroidissement et/ou le chauffage, installé à demeure ou amovible.

Tableau 1 — Classification des conteneurs à caractéristiques thermiques

Code de type	Type	Déperdition thermique maximale ¹⁾ , U_{\max} (W/K), pour les conteneurs				Températures pour lesquelles les conteneurs sont conçus ²⁾			
		1D	1C, 1CC	1B, 1BB	1A, 1AA	À l'intérieur K °C		À l'extérieur K °C	
30	Réfrigéré-réfrigérant renouvelable	15	26	37	48	255	- 18	311	+ 38
31	Mécaniquement réfrigéré	15	26	37	48	255	- 18	311	+ 38
32	Réfrigéré et chauffé	15	26	37	48	289 255	+ 16 - 18	311 253	+ 38 - 20
33	Chauffé	15	26	37	48	289	+ 16	253	- 20
34 35	Réservé								
36	Mécaniquement réfrigéré, avec groupe autonome	15	26	37	48	255	- 18	311	+ 38
37	Réfrigéré et chauffé, avec groupe autonome	15	26	37	48	289 255	+ 16 - 18	311 253	+ 38 - 20
38	Chauffé, avec groupe autonome	15	26	37	48	289	+ 16	253	- 20
39	Réservé								
40	Réfrigéré et/ou chauffé, avec équipement amovible, appareil placé à l'extérieur	15	26	37	48	3)		3)	
41	Réfrigéré et/ou chauffé, avec équipement amovible, appareil placé à l'intérieur	15	26	37	48	3)		3)	
42	Réfrigéré et/ou chauffé, avec équipement amovible, appareil placé à l'extérieur	26	46	66	86	3)		3)	
43 44	Réservé								
45	Isotherme	15	26	37	48	—		—	
46	Isotherme	26	46	66	86	—		—	
47 48 49	Réservé								

1) Les valeurs de U_{\max} des conteneurs fortement isothermes (types 30, 31, 32, 33, 36, 37, 40, 41 et 45) correspondent à un facteur approximatif de transfert de chaleur, K , de 0,4 W/(m².K).

Les valeurs de U_{\max} des conteneurs légèrement isothermes (types 42 et 46) correspondent à un facteur approximatif de transfert de chaleur, K , de 0,7 W/(m².K).

2) Une table de conversion kelvins/degrés Celsius est donnée dans le tableau 2.

3) Cette catégorie ne comporte pas de limites de température spécifiées ; les performances réelles sont fonction des possibilités de l'équipement fixé en tous modes de transport.

**Tableau 2 — Table de conversion
kelvins/degrés Celsius¹⁾**

Kelvins, K	Degrés Celsius, °C
0	- 273,15
273,15	0
253	- 20
255	- 18
288	+ 15
289	+ 16
293	+ 20
298	+ 25
305	+ 32
311	+ 38

1) Dans le cas de différences de température: 1 K = 1 °C

3.3 conteneur réfrigéré (à réfrigérant renouvelable): Conteneur à caractéristiques thermiques utilisant un moyen de réfrigération tel que:

- glace, ou
- neige carbonique, avec ou sans contrôle de la sublimation, ou
- gaz liquéfiés, avec ou sans contrôle de l'évaporation.

Il est implicite, dans cette définition, qu'un tel conteneur n'ait pas recours à une source d'énergie extérieure.

3.4 conteneur réfrigéré mécaniquement: Conteneur à caractéristiques thermiques muni d'un appareil réfrigérant (unité à compresseur, à absorption, etc.).

3.5 conteneur chauffé: Conteneur à caractéristiques thermiques muni d'un dispositif producteur de chaleur.

3.6 conteneur réfrigéré et chauffé: Conteneur à caractéristiques thermiques muni d'un dispositif de réfrigération (réfrigérant mécanique ou renouvelable) et d'un dispositif de production de chaleur.

3.7 équipement amovible; unité amovible: Dispositif réfrigérant et/ou chauffant, principalement destiné à être fixé sur le conteneur à caractéristiques thermiques ou à être détaché du conteneur au moment du transfert entre différents modes de transport.

3.8 placé à l'intérieur: Complètement à l'intérieur de l'enveloppe dimensionnelle extérieure du conteneur telle que définie dans l'ISO 668.

3.9 placé à l'extérieur: Partiellement ou complètement à l'extérieur de l'enveloppe dimensionnelle extérieure du conteneur telle que définie dans l'ISO 668.

Il est implicite, dans cette définition, que les appareils placés à l'extérieur doivent être amovibles ou escamotables pour faciliter le transport par certains modes.

3.10 lattes de vaigrage: Éléments protubérants des parois internes du conteneur, maintenant la cargaison à distance des parois pour assurer un passage d'air. Ces éléments peuvent être des parties intégrantes des parois, ou peuvent être fixés aux parois ou ajoutés durant le chargement de la marchandise.

3.11 cloison «écran»: Cloison de séparation créant une chambre ventilée et/ou assurant un passage de l'air aspiré ou refoulé. Elle peut être une partie intégrante de l'appareil ou un élément séparé.

3.12 conduit d'aération au plafond: Gaine(s) située(s) à proximité du plafond pour diriger l'écoulement de l'air.

3.13 conduit d'aération au plancher: Passage(s) situé(s) au-dessous de la surface des supports de la marchandise pour diriger l'écoulement de l'air.

4 Dimensions et masses brutes maximales

4.1 Dimensions d'encombrement

Pour les conteneurs couverts par la présente partie de l'ISO 1496, les dimensions d'encombrement et les tolérances sont celles fixées dans l'ISO 668. Aucune partie du conteneur ne doit dépasser ces dimensions d'encombrement.

4.2 Dimensions intérieures

Les dimensions intérieures des conteneurs doivent être aussi grandes que possible. Elles doivent être mesurées à partir des faces intérieures des vaigrages, conduits d'aération au plafond et au plancher, etc., lorsqu'ils existent.

4.3 Dimensions intérieures minimales

Les dimensions intérieures minimales des conteneurs ISO à caractéristiques thermiques sont fixées dans le tableau 3.

4.4 Masses brutes maximales

Les valeurs des masses brutes, R , sont celles données dans l'ISO 668.

5 Critères de conception

5.1 Généralités

Tous les conteneurs doivent être capables de satisfaire aux exigences suivantes.

Les conditions de résistance des conteneurs sont données sous forme de diagramme dans l'annexe A (les conditions requises sont applicables, sauf indication contraire, à tous les conteneurs). Pour l'application de ces critères de résistance, il y a lieu de considérer le conteneur comme un ensemble, excepté comme envisagé en 6.1.

Les conditions de résistance requises pour les pièces de coin (voir aussi 5.2) sont données dans l'ISO 1161.

Le conteneur doit pouvoir supporter les charges et les forces indiquées au chapitre 6.

Les effets résultants des contraintes subies dans toutes les conditions dynamiques d'exploitation devant être inférieurs ou, au maximum, égaux aux effets des charges d'essai correspondantes, il est implicite qu'aucun mode d'exploitation ne doit solliciter les conteneurs au-delà des conditions indiquées dans l'annexe A et éprouvées par les essais décrits dans le chapitre 6.

Il est cependant possible de mettre en place des plaques de renfort à proximité des pièces de coin inférieures pour protéger la structure inférieure.

Ces plaques de renfort ne doivent pas dépasser de plus de 550 mm¹⁾ l'extrémité extérieure et de plus de 470 mm¹⁾ les faces latérales des pièces de coin inférieures, et leurs faces inférieures doivent être situées au minimum 5 mm¹⁾ au-dessus des faces inférieures des pièces de coin inférieures du conteneur.

5.3.2.3 Le transfert de charge entre la face inférieure des longerons inférieurs et les véhicules de transport n'est pas envisagé.

Le transfert de charge entre les longerons et les équipements de manutention ne devrait avoir lieu que par l'intermédiaire des dispositifs prévus en 5.9.1 et 5.9.2.

5.3.2.4 Les conteneurs dont toutes les surfaces intermédiaires de transfert de charge sont espacées de 1 000 mm¹⁾ ou moins (ou ayant un fond plat) doivent être considérés comme satisfaisant aux spécifications données en 5.3.2.1.

5.3.2.5 Les spécifications pour les conteneurs ayant des traverses intermédiaires espacées de plus de 1 000 mm¹⁾ (ou n'ayant pas un fond plat) doivent satisfaire aux spécifications données dans l'annexe B.

5.3.3 Pour les conteneurs 1D, aucune indication n'est donnée pour le niveau de la structure de base, sauf celle implicitement donnée en 5.3.4.

5.3.4 Pour tous les conteneurs soumis à des effets dynamiques ou à des conditions statiques équivalant et correspondant à celles d'un conteneur ayant une charge uniformément répartie sur le plancher de telle manière que la masse totale du conteneur et de la charge d'essai soit égale à $1,8 R$, aucune partie de la base ne doit dépasser le plan de base (face inférieure des pièces de coin inférieures) de plus de 6 mm¹⁾.

5.3.5 La structure de base doit être conçue pour résister à toutes les forces, en particulier aux forces latérales, produites par le chargement en service. Cela est particulièrement important lorsque des dispositions sont prévues pour la fixation du chargement sur la structure de base du conteneur.

5.4 Structure d'extrémité

Pour tous les conteneurs autres que 1D soumis à la charge maximale d'essai de rigidité transversale, la déflexion transversale de la partie supérieure de ces conteneurs, par rapport à leur base, doit être telle que la somme en valeur absolue des variations de longueur des deux diagonales ne dépasse pas 60 mm¹⁾.

NOTE — Il faut noter que la rigidité de la structure d'extrémité d'un conteneur muni d'une unité de réfrigération située à l'intérieur du conteneur n'est pas nécessairement égale à la somme des rigidités du conteneur et de l'unité de réfrigération, mais qu'elle dépend également de la manière dont l'unité est assemblée sur le conteneur.

5.5 Structure latérale

Pour tous les conteneurs autres que 1D soumis à la charge maximale d'essai de rigidité longitudinale, la déflexion longitudinale de la partie supérieure de ces conteneurs, par rapport à leur base, ne doit pas dépasser 25 mm¹⁾.

5.6 Parois

Lorsque des ouvertures sont aménagées dans les parois d'extrémité ou dans les parois latérales, les parois doivent néanmoins respecter les exigences des essais n° 5 et n° 6.

5.7 Ouvertures de porte

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.

La largeur utile doit correspondre à la dimension intérieure minimale appropriée donnée dans le tableau 3.

La hauteur utile doit être aussi proche que possible de la dimension intérieure minimale appropriée donnée dans le tableau 3.

5.8 Prescriptions sanitaires

L'attention est attirée sur la nécessité d'un choix approprié des matériaux pour le conteneur et les appareils de réfrigération et/ou de chauffage, de façon à empêcher toute réaction nuisible vis-à-vis de la marchandise et, particulièrement, vis-à-vis des denrées alimentaires. Toutes exigences nationales et internationales devraient être également prises en considération.

La surface intérieure et la structure du conteneur doivent être construites de manière que le nettoyage soit facilité. Les revêtements et l'isolation ne doivent pas être affectés fonctionnellement par des méthodes de nettoyage, par exemple par le nettoyage à la vapeur et l'utilisation de détergents courants.

Aucune cavité ne doit exister dans le conteneur qui ne puisse être atteinte par des méthodes conventionnelles de nettoyage.

Lorsque des drains sont prévus, des dispositions adéquates doivent être prises pour s'assurer que l'eau de nettoyage peut s'évacuer de l'intérieur du conteneur de manière satisfaisante.

1) 1 000 mm = 39 3/8 in

6 mm = 1/4 in

60 mm = 2 3/8 in

25 mm = 1 in

5.9 Dispositifs facultatifs

5.9.1 Passages de fourches

5.9.1.1 Les passages de fourches pour la manutention des conteneurs 1CC, 1C et 1D, chargés ou non chargés, sont des dispositifs facultatifs.

Les conteneurs 1AA, 1A, 1BB et 1B ne doivent pas être équipés de passages de fourches.

5.9.1.2 Lorsqu'une paire de passages de fourches a été prévue comme indiqué en 5.9.1.1, les conteneurs 1CC et 1C peuvent, de plus, être munis d'une seconde paire de passages de fourches pour la manutention à vide seulement.

NOTE — Ce jeu de passage(s) supplémentaire(s), qui peut être constitué d'un passage unique couplé avec l'un des passages existants aménagés conformément à 5.9.1.1, devrait être centré aussi près que possible du centre de gravité du conteneur vide.

5.9.1.3 Les passages de fourches, lorsqu'ils sont prévus, doivent respecter les spécifications dimensionnelles indiquées dans l'annexe C et traverser complètement la structure de base du conteneur de façon à permettre aux dispositifs d'être introduits d'un côté ou de l'autre. Il n'est pas nécessaire que la base des passages de fourches soit continue sur toute la largeur du conteneur, mais elle doit exister aux abords de chacune des extrémités de ces passages.

5.9.2 Dispositifs pour prises par pinces

Les dispositifs pour la manutention des conteneurs au moyen de pinces ou de dispositifs similaires sont facultatifs. Les spécifications dimensionnelles pour de tels dispositifs sont données dans l'annexe D.

5.9.3 Tunnels pour col de cygne

Les tunnels pour col de cygne sont des dispositifs facultatifs pour les conteneurs 1AA et 1A. Les spécifications dimensionnelles sont données dans l'annexe E et, de plus, toutes les autres parties de la structure de base doivent être telles que spécifiées en 5.3.

5.9.4 Drains

Les drains, s'ils doivent fonctionner quand le conteneur est chargé, devraient être protégés par des dispositifs qui s'ouvrent automatiquement au-dessus d'une pression intérieure de service normale. S'ils sont destinés au nettoyage de l'intérieur du conteneur, ils doivent être pourvus de fermetures manuelles.

Il faudrait prendre en considération les spécifications douanières et sanitaires qui leur sont applicables.

5.9.5 Prises d'eau

Pour les dispositifs exigeant des prises d'eau, les interfaces des entrées et sorties doivent être conformes à l'annexe F.

Les dispositifs de refroidissement par eau doivent inclure la possibilité, automatique ou non, de purger l'unité de façon à empêcher l'eau de geler.

Les prises d'entrée et de sortie d'eau doivent être situées à l'extrémité du conteneur où est situé l'appareillage et de telle façon que, pour un observateur placé face à cette extrémité, elles apparaissent dans le quart inférieur droit.

5.9.6 Orifices d'entrée et de sortie d'air

Lorsque des conteneurs 1AA, 1CC et 1C sont conçus avec des systèmes à conduits d'aération et pour une utilisation avec un équipement amovible situé extérieurement, les orifices d'entrée et de sortie d'air doivent être conformes, respectivement, aux chapitres G.1, G.2 et G.3 de l'annexe G.

5.9.7 Orifices intermédiaires pour la fixation sur le conteneur d'unités amovibles

Lorsque des orifices intermédiaires sont prévus pour l'utilisation d'unités amovibles, ils doivent être situés et conçus conformément à l'annexe H.

6 Essais

6.1 Généralités

6.1.1 Sauf spécifications contraires, les conteneurs satisfaisant aux exigences du chapitre 5 doivent, en plus, satisfaire aux essais spécifiés en 6.2 à 6.18 lorsque ceux-ci sont applicables.

Il n'est pas nécessaire que l'équipement de réfrigération et/ou de chauffage (par exemple les composants, l'ossature, les panneaux, les lattes de vaigrage, la gaine d'aération, la cloison «écran») soit en place lorsque le conteneur est essayé, sauf dans le cas où cela est spécifié pour un essai particulier. Mais lorsqu'une quelconque des parties principales ou lorsque l'ossature de l'équipement de réfrigération et/ou de chauffage n'est pas en place pour un essai de structure, la capacité de cette partie ou de l'ossature à résister à une proportion adéquate de la charge en question et/ou aux forces d'accélération auxquelles le conteneur et l'équipement peuvent être soumis en service et pour lequel ils ont été conçus doit être vérifiée indépendamment.

Lorsque des parties de l'équipement de réfrigération et/ou de chauffage qui contribuent à la rigidité ou à l'intégrité du conteneur en service ne sont pas en position pour les essais de structure, un cadre ou des panneaux de substitution peut (peuvent) être utilisé(s) pour de tels essais, en s'assurant que ces éléments de substitution sont fixés de la même façon que l'équipement lui-même et ne donnent pas une résistance supérieure à celle de l'équipement.

L'essai de déperdition thermique (essai n° 15) doit être utilisé pour mesurer le taux de déperdition thermique du conteneur, qui définit sa classe. Les essais décrits en 6.17 et 6.18 [essais nos 16a) et 16b)] donnent une méthode normalisée pour essayer les performances, respectivement, des unités de réfrigération mécaniques et à liquide réfrigérant renouvelable, lorsqu'elles sont utilisées avec un conteneur dont la classe est connue.

Les essais d'étanchéité à l'eau (essai n° 13), d'étanchéité à l'air (essai n° 14), de déperdition thermique (essai n° 15) et de performance d'un conteneur réfrigéré (essai n° 16) doivent être effectués en série après achèvement des essais nos 1 à 12.

6.1.2 Le symbole P correspond à la charge utile maximale du conteneur soumis à l'essai, c'est-à-dire :

$$P = R - T$$

où

R est la masse brute maximale ;

T est la tare.

NOTE — R , P et T sont, par définition, en unités de masse. Lorsque les spécifications d'essai sont basées sur les forces de gravité dérivées de ces valeurs, ces forces, qui sont des forces d'inertie, sont indiquées comme suit :

$$Rg, Pg, Tg$$

les unités étant en newtons ou en multiples du newton.

Le terme « charge », lorsqu'il est utilisé pour désigner une quantité physique à laquelle des unités peuvent être attribuées, implique une masse.

Le terme « chargement », comme par exemple dans « chargement intérieur », implique une force.

6.1.3 Les charges ou les chargements d'essai à l'intérieur du conteneur doivent être uniformément réparti(e)s.

6.1.4 Les charges ou les chargements d'essai indiqué(e)s dans les essais ci-dessous sont les exigences minimales requises.

6.1.5 Les prescriptions dimensionnelles auxquelles il est fait référence dans les conditions requises après chaque essai sont celles spécifiées par

- a) les dimensions et les critères de conception de la présente partie de l'ISO 1496 ;
- b) l'ISO 668 ;
- c) l'ISO 1161.

6.2 Essai n° 1 — Gerbage

6.2.1 Généralités

Cet essai est destiné à prouver l'aptitude d'un conteneur à pleine charge à supporter une masse de conteneurs superposés, en tenant compte des conditions à bord des navires et des décalages relatifs entre les conteneurs superposés.

La force d'essai à appliquer sur chaque paire de pièces de coin ainsi que la masse superposée que représente la force d'essai sont spécifiées dans le tableau 4.

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 être approximativement de mêmes dimensions que celles-ci. Le conteneur doit avoir une charge uniformément répartie sur le plancher telle que la masse totale combinée du conteneur et de la charge d'essai soit égale à 1,8 R .

Le conteneur doit être soumis à une force verticale appliquée sur chacune des pièces de coin simultanément ou sur chaque paire de pièces de coin d'extrémité, au niveau approprié spécifié dans le tableau 4. Les forces doivent être appliquées par l'intermédiaire d'un dispositif d'essai muni de pièces de coin telles que définies dans l'ISO 1161, ou de pièces équivalentes ayant une empreinte identique (c'est-à-dire ayant les mêmes dimensions extérieures, les mêmes ouvertures chanfreinées et des bords arrondis) à celle d'une face inférieure d'une pièce de coin inférieure telle que définie dans l'ISO 1161. Si des pièces équivalentes sont utilisées, elles doivent être conçues de manière à produire sur le conteneur soumis aux charges d'essai des effets identiques à ceux obtenus par l'utilisation de pièces de coin.

Dans tous les cas, les forces doivent être appliquées de manière à minimiser toute rotation des plans à travers lesquels les forces sont appliquées et sur lesquels le conteneur est supporté.

Chaque pièce de coin ou pièce équivalente doit être décalée, dans la même direction, de 25,4 mm¹⁾ latéralement et de 38 mm¹⁾ longitudinalement.

Tableau 4 — Forces à appliquer dans l'essai de gerbage

Désignation du conteneur	Force d'essai par conteneur (tous les quatre coins simultanément)		Force d'essai par paire de pièces de coin d'extrémité		Masse superposée représentée par la force d'essai	
	kN	lbf	kN	lbf	kg	lb
1A et 1AA	3 392	763 200	1 696	381 600	192 000	423 320
1B et 1BB	3 392	763 200	1 696	381 600	192 000	423 320
1C et 1CC	3 392	763 200	1 696	381 600	192 000	423 320
1D	896	201 600	448	100 800	50 800	112 000

NOTE — La force d'essai de 3 392 kN par conteneur a été dérivée de la masse superposée de huit conteneurs gerbés sur un conteneur, l'ensemble représentant une masse brute maximale de 24 000 kg (52 920 lb) et une force d'accélération de 1,8 g . [On sait que les montants d'angle de ces conteneurs ont été essayés jusqu'à 86 400 kg (190 480 lb).]

6.2.3 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.

1) 25,4 mm = 1 in

38 mm = 1 1/2 in

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 autre que 1D à être levé par les quatre pièces de coin supérieures, avec les forces de levage appliquées verticalement, et l'aptitude d'un conteneur 1D à être levé par les pièces de coin supérieures, avec les forces de levage appliquées avec n'importe quel angle compris entre la verticale et 60° avec l'horizontale, ces méthodes de levage étant les seules valables à appliquer pour le levage de ces conteneurs par les quatre pièces de coin supérieures.

Cet essai doit aussi prouver l'aptitude du plancher et de la structure de base à supporter les forces résultant de l'accélération de la charge utile dans les opérations de levage.

6.3.2 Mode opératoire

Le conteneur doit avoir une charge uniformément répartie sur le plancher telle que la masse totale combinée du conteneur et de la charge d'essai soit égale à $2R$, et doit être levé avec précaution par les quatre pièces de coin supérieures de façon qu'aucune force d'accélération ou de décélération significative ne soit appliquée.

Pour un conteneur 1D, les forces de levage doivent être appliquées verticalement.

Pour un conteneur 1D, le levage doit se faire au moyen d'élingues, l'angle de chacune des élingues avec l'horizontale étant de 60°.

Après le levage, le conteneur doit rester suspendu durant 5 min, puis être posé sur le 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 combinée du conteneur et de la charge d'essai soit égale à $2R$, et doit être levé avec pré-

caution par l'intermédiaire des ouvertures latérales des quatre pièces de coin inférieures de façon qu'aucune force d'accélération ou de décélération importante ne soit appliquée.

Les forces de levage doivent être appliquées avec un angle de

30° avec l'horizontale pour les conteneurs 1AA et 1A;

37° avec l'horizontale pour les conteneurs 1BB et 1B;

45° avec l'horizontale pour les conteneurs 1CC et 1C;

60° 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 mm¹⁾ 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 rester suspendu durant 5 min, puis être posé sur le 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 des contraintes extérieures longitudinales appliquées dans un plan horizontal pour les conditions dynamiques des opérations de chemin de fer, lesquelles impliquent des accélérations de $2g$.

6.5.2 Mode opératoire

Le conteneur doit avoir une charge uniformément répartie sur le plancher telle que la masse totale combinée du conteneur et de la charge d'essai soit égale à R , 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.

Une force de $2Rg$ 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 puis en traction (par rapport au point d'ancrage).

6.5.3 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.

1) 38 mm = 1 1/2 in

6.6 Essai n° 5 — Résistance des parois d'extrémité

6.6.1 Généralités

Cet essai doit être effectué pour prouver l'aptitude d'un conteneur à supporter les efforts dynamiques engendrés par les conditions définies en 6.5.1.

6.6.2 Mode opératoire

Lorsqu'une seule des parois d'extrémité est équipée de portes, les deux parois doivent être soumises à l'essai. Dans le cas d'une construction symétrique, une des parois seulement peut être soumise à l'essai. Le conteneur doit être soumis à un chargement intérieur de 0,4 Pg. Le chargement intérieur doit être uniformément réparti sur la paroi soumise à l'essai et disposé de façon à permettre une libre flexion de la paroi.

6.6.3 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.

6.7 Essai n° 6 — Résistance des parois latérales

6.7.1 Généralités

Cet essai doit être effectué pour prouver l'aptitude d'un conteneur à supporter les forces résultant du mouvement des navires.

6.7.2 Mode opératoire

Chacune des parois latérales du conteneur doit être soumise à l'essai, ou une seule de ces parois dans le cas d'une construction symétrique.

Chaque paroi latérale du conteneur doit être soumise à un chargement intérieur de 0,6 Pg. Le chargement intérieur doit être uniformément réparti sur chaque paroi et disposé de façon à permettre une libre flexion de la paroi latérale et de ses éléments longitudinaux.

6.7.3 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.

6.8 Essai n° 7 — Résistance du toit

6.8.1 Généralités

Cet essai doit être effectué pour prouver l'aptitude du toit d'un conteneur à résister au poids des personnes pouvant travailler sur ce toit.

Lorsque le toit est destiné à porter de la marchandise suspendue, un essai doit être réalisé pour prouver la capacité du conteneur à porter une masse suspendue totale minimale de 1 490 kg/m¹) de longueur intérieure utile du conteneur. Une accélération verticale de 2 g doit être prise en considération.

6.8.2 Mode opératoire

Une masse de 300 kg¹) doit être uniformément répartie sur une surface de 600 mm × 300 mm¹) située à la partie la plus faible du toit du conteneur.

Lorsque le toit est destiné à porter de la marchandise suspendue, une masse égale à deux fois la masse suspendue prévue en service ou deux fois 1 490 kg/m¹), en retenant la plus forte des deux valeurs, doit être fixée au toit à l'intérieur du conteneur d'une manière simulant les conditions normales de service. Durant l'essai, le conteneur doit être supporté par ses quatre pièces de coin inférieures seulement.

6.8.3 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.

6.9 Essai n° 8 — Résistance du plancher

6.9.1 Généralités

Cet essai doit être effectué pour prouver l'aptitude du plancher d'un conteneur à supporter un chargement dynamique concentré, imposé pendant les manœuvres de chargement et de déchargement par chariot de manutention automoteur ou dispositif similaire.

6.9.2 Mode opératoire

L'essai doit être effectué à l'aide d'un chariot équipé de bandages, avec une charge par essieu de 5 460 kg¹) [soit 2 730 kg¹) pour chacune des deux roues]. Le chariot doit être conçu de telle manière que tous les points de contact entre chaque roue et une surface plane se trouvent dans une enveloppe rectangulaire mesurant 185 mm¹) (dans la direction parallèle à l'axe de la roue) sur 100 mm¹) et que la surface de contact engendrée par chaque roue à l'intérieur de cette enveloppe ne dépasse pas 142 cm² ¹). Les roues doivent avoir une largeur nominale de 180 mm¹) et un écartement nominal entre axes de 760 mm¹). Le chariot doit être déplacé sur toute la surface du plancher du conteneur, le conteneur reposant par l'intermédiaire de ses quatre pièces de coin inférieures sur quatre supports situés dans un même plan, sa structure de base ayant la liberté de se déformer.

1) 1 490 kg/m = 1 000 lb/ft

300 kg = 660 lb

600 mm × 300 mm = 24 in × 12 in

5 460 kg = 12 000 lb

2 730 kg = 6 000 lb

185 mm = 7 1/4 in

100 mm = 4 in

142 cm² = 22 in²

180 mm = 7 in

760 mm = 30 in