

---

# Norme internationale



# 4117

---

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

---

## **Palettes pour le transport aérien et de surface — Spécification et essais**

*Air and air-land cargo pallets — Specification and testing*

**Première édition — 1980-10-15**

---

**CDU 629.7.045 : 621.869.82**

**Réf. n° : ISO 4117-1980 (F)**

**Descripteurs** : industrie aéronautique, aéronef, transport de marchandises, palette, charge utile, spécification, essai, dimension, tolérance de dimension.

Prix basé sur 27 pages

## 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 correspondant. 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.

La Norme internationale ISO 4117 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 20, *Aéronautique et espace*, et a été soumise aux comités membres en novembre 1977.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

Afrique du Sud, Rép. d'	Espagne	Roumanie
Allemagne, R.F.	France	Turquie
Australie	Inde	URSS
Autriche	Italie	USA
Belgique	Japon	Yougoslavie
Brésil	Mexique	
Canada	Pays-Bas	

Les comités membres des pays suivants l'ont désapprouvée pour des raisons techniques :

Royaume-Uni  
Tchécoslovaquie

# Palettes pour le transport aérien et de surface — Spécification et essais

## 0 Introduction

Dans la présente Norme internationale, les spécifications fondamentales minimales sont exprimées par l'emploi du mot clé «doit». Les spécifications recommandées sont exprimées par l'emploi du mot clé «peut» et, bien que non imposées, ces spécifications ont une importance primordiale pour la fabrication de palettes utiles, économiques et pratiques pour le transport aérien. Une dérogation aux spécifications recommandées ne devrait être admise qu'après un examen minutieux, des essais très poussés, et une étude approfondie des conditions d'utilisation de la palette, en vue de démontrer que d'autres méthodes sont satisfaisantes.

## 1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les caractéristiques dimensionnelles, les exigences de construction et les conditions d'environnement des palettes de largeur 2,44 m (8 ft) utilisées dans les avions cargo de grande capacité, à voilure fixe. Ces palettes sont compatibles avec les conteneurs de section transversale 2,44 m × 2,44 m (8 ft × 8 ft), décrits dans les Normes Internationales concernant les conteneurs pour le fret aérien et de surface. Les filets de palettes utilisés avec ces palettes sont décrits dans l'ISO 4115.

La présente Norme internationale établit deux classes de palettes : le type A pour le transport aérien uniquement et le type B pour le transport aérien et de surface.

Les palettes auront une largeur nominale de 2,44 m (8 ft) et des longueurs nominales de 3 m, 6 m, 9 m et 12 m (10 ft, 20 ft, 30 ft et 40 ft).

Les palettes pour le transport aérien uniquement (type A) seront normalement conçues de façon à pouvoir être transportées sur des convoyeurs à rouleaux dans l'aéronef et/ou sur des dispositifs analogues permettant également la manutention au sol.

Les palettes pour le transport aérien et de surface (type B) sont conçues de façon à pouvoir être adaptées aux dispositifs de transport et de manutention prévus à bord de l'aéronef et au sol. Des exigences complémentaires pour les palettes du type B sont énoncées au chapitre 4.

## 2 Références

ISO/R 837, *Fixation par rails des sièges dans les aéronefs.*<sup>1)</sup>

ISO 4115, *Filets de palettes pour le transport aérien et de surface — Spécifications et essais.*

Pour les exigences de navigabilité, le document suivant doit être consulté :

USA-FAA — Technical Standard Order (TSO) C-90 (NAS 3610), Specification for cargo unit-load devices or other appropriate regulatory specifications. (Spécification pour dispositifs de chargement de fret groupé ou autres spécifications réglementaires appropriées.)

La présente Norme internationale tient également compte des documents suivants :

SAE AS 1130, Spécification concernant les palettes pour le transport aérien et de surface.

SAE AS 1131, Spécification concernant les filets de palettes pour le transport aérien et de surface.

## 3 Exigences fondamentales

### 3.1 Dimensions et tolérances

Les dimensions extérieures hors tout des palettes doivent être conformes au tableau 4 et à la figure 1. Les tolérances doivent être conformes au tableau 5.

### 3.2 Construction

**3.2.1** La palette doit être solide, résister aux intempéries, d'entretien aisé, d'un prix de revient minimal et n'avoir aucune partie mobile.

**3.2.2** Aucune pièce de la palette ne doit dépasser les dimensions extérieures hors tout de la palette.

1) En cours de révision

Les dispositifs en contact avec la palette et destinés à la supporter, à la transporter et à l'immobiliser en toute sécurité doivent être prévus sur les chariots de transport, les équipements de transfert ou les équipements fixes d'aéroport.

**3.2.3** La résistance structurale de la palette doit être suffisante pour que celle-ci résiste, sans déformation permanente, aux charges statiques et dynamiques et aux chocs mécaniques rencontrés dans les conditions normales de transport.

### 3.3 Surfaces de la palette

**3.3.1** Les surfaces supérieure et inférieure de la palette doivent être parallèles, plates, et ne doivent pas présenter de discontinuité.

Sur toute la longueur de la palette, la surface inférieure doit être une surface parfaitement plane, à 1,6 mm (0,0625 in) près. Le facteur d'ondulation, de crête à crête, doit avoir un pas au moins égal à 914 mm (36 in).

**3.3.2** Aucune pièce ne doit dépasser sous la surface inférieure de la palette.

#### 3.3.3 Construction

**3.3.3.1** L'épaisseur nominale des bords de la palette (longueur  $L$  à la figure 1), à partir de la surface inférieure, doit être de 50,8 mm (2 in). Cette épaisseur peut être modifiée lorsque la conception de la palette implique une structure allégée et plus durable pouvant supporter une charge uniforme de 1 950 kg/m<sup>2</sup> (400 lbf/ft<sup>2</sup>) lorsque la palette est transportée par un convoyeur conforme aux spécifications de 3.3.3.3.

**3.3.3.2** La palette doit être entourée, sur ses quatre côtés, par des parois conformes aux figures 2, 3, et 4 (4A). La surface verticale de la palette, entre les dispositifs de fixation représentés aux figures 2 et 3, doit être unie et continue pour permettre la fermeture automatique des dispositifs de verrouillage des aéronefs.

- Le revêtement de la partie inférieure de la palette doit être recouvert par la paroi.
- La paroi ne doit pas dépasser la surface inférieure de la palette.
- La paroi la plus basse doit être conforme à la figure 4 (4A) ou 5 (5A).
- Les coins de la palette doivent être arrondis suivant un rayon de 76,2 mm (3 in) dans le plan de la palette.
- Les pièces de coin doivent être rapidement remplaçables.

**3.3.3.3** La palette doit être conçue de façon à se déplacer aisément lorsqu'elle supporte une charge nominale uniformément répartie, au moins sur les convoyeurs à rouleaux ci-après :

- Quatre rangs de rouleaux à peu près également espacés sur une largeur minimale de 1 930 mm (76 in) mesurée entre centres, chaque rangée étant composée de rouleaux d'un diamètre de 38 mm (1,5 in), longs de 76,2 mm (3 in), non bombés, avec un rayon d'arête,  $R$ , de 1,4 mm (0,06 in) espacés de 254 mm (10 in) entre axes. La palette doit pouvoir se déplacer perpendiculairement aux axes des rouleaux.
- Des roulettes orientables comportant des roulettes d'un diamètre de 2,54 mm (1 in) et dont la longueur de la génératrice assure un contact égal à 50,8 mm (2 in) placées selon un quadrillage de 305 mm × 305 mm (12 in × 12 in). La palette doit pouvoir se déplacer dans toutes les directions.
- Des plateaux de transfert à billes, comportant des billes de diamètre 25,4 mm (1 in) placées selon un quadrillage de 127 mm × 127 mm (5 in × 5 in). La palette doit pouvoir se déplacer dans toutes les directions.
- Pour la conception de la palette, il peut être supposé que, pendant que la palette repose sur ces convoyeurs à rouleaux, et qu'elle est transportée par route, elle est soumise à des charges verticales d'environ 1,8 g (dynamiques) à la fréquence de 180 cycles par minute, avec une amplitude de 76,2 mm (3 in).

**3.3.3.4** La surface inférieure de la palette doit satisfaire aux conditions suivantes :

- Empreinte de bille conforme à 5.2.
- Roulement sur roulettes orientables conforme à 5.3.
- Abrasion conforme à 5.4.

**3.3.4** La fixation des filets doit être compatible avec la configuration représentée aux figures 1 et 6.

### 3.4 Dispositifs de retenue sur l'aéronef

Des dispositifs de retenue tels que représentés sur les figures 2, 3 et 4 (4A) doivent être prévus.

### 3.5 Exigences concernant l'ensemble de la palette

**3.5.1** La palette doit pouvoir passer, sans déformation permanente ni détérioration, dans un creux ou sur une bosse de 2°.

Pour satisfaire à cette condition, les palettes uniformément chargées du poids<sup>1)</sup> total doivent pouvoir être supportées, sur la crête de la bosse, sur un rouleau de diamètre maximal 38 mm (1,5 in), et selon une génératrice de contact de 2,03 m (80 in) au minimum.

1) Le terme « poids » est utilisé dans la présente Norme internationale au lieu du terme technique « masse », afin de se conformer aux usages du commerce (voir chapitre 7).

**3.5.2** La palette ne doit pas comporter de creux ou d'emplacements susceptibles de dissimuler des marchandises (ou autres matériaux). Afin de satisfaire à des exigences d'ordre agricole, toutes les surfaces de la palette seront, autant que possible, dépourvues de creux ou protubérances où les insectes pourraient se cacher et où la terre et autres résidus pourraient s'accumuler.

**3.5.3** La palette doit pouvoir supporter partout, sans déformation permanente, une charge d'élevateur à fourche égale à 2 721,5 kg (6 000 lb) sur chacune des deux roues espacées de 762 mm (3 in) entre centres de roues, et de 4,082,5 kg (9 000 lb) par roue, en tout point situé à une distance au plus égale à 457,2 mm (1,5 ft) des bords, lorsque la palette repose sur une surface de résistance et de continuité suffisantes et adéquates.

### 3.6 Caractéristiques nominales

**3.6.1** La palette doit être conçue pour les poids bruts suivants :

**3.6.1.1** Palette de 3 m (10 ft) : 5 670 kg (12 500 lb)

**3.6.1.2** Palette de 6 m (20 ft) : 11 340 kg (25 000 lb)

**3.6.1.3** Palette de 9 m (30 ft) : 15 875 kg (35 000 lb)

**3.6.1.4** Palette de 12 m (40 ft) : 20 410 kg (45 000 lb)

**3.6.2** Les palettes de plus de 3 m (10 ft) de long doivent être conçues pour un poids total de 6 760 kg (14 900 lb) pour chaque tronçon de 3 m (10 ft) de palette.

### 3.7 Charges de calcul

#### 3.7.1 Efforts en utilisation

**3.7.1.1** La palette doit être calculée pour les efforts en utilisation suivants, lorsqu'elle est supportée par un système de rouleaux selon 3.3.3.3, et lorsque le centre de gravité du chargement occupe toute position dans la zone définie en 3.7.6. Sous toutes ces charges, elle ne doit présenter aucune déformation permanente.

#### 3.7.2 Efforts extrêmes

La palette doit être calculée pour les efforts extrêmes suivants, lorsqu'elle est soutenue par un système de rouleaux selon 3.3.3.3 et lorsque le centre de gravité du chargement occupe toute position dans la zone spécifiée en 3.7.6. Une déformation permanente peut apparaître mais la palette ne doit pas se rompre jusqu'au déchargement de son contenu.

Tableau 1 — Efforts en utilisation

Longueur de la palette		Poids total maximal		Efforts en utilisation									
				vers l'avant		vers l'arrière		latéralement		vers le haut		vers le bas	
m	ft	kg	lb	kg	lb	kg	lb	kg	lb	kg	lb	kg	lb
3	10	5 670	12 500	5 670	12 500	5 670	12 500	5 670	12 500	5 670	12 500	17 010	37 500
6	20	11 340	25 000	11 340	25 000	11 340	25 000	11 340	25 000	11 340	25 000	34 020	75 000
9	30	15 875	35 000	15 875	35 000	15 875	35 000	15 875	35 000	15 875	35 000	47 630	105 000
12	40	20 410	45 000	20 410	45 000	20 410	45 000	20 410	45 000	20 410	45 000	61 235	135 000

Tableau 2 — Efforts extrêmes

Longueur de la palette		Poids total maximal		Efforts extrêmes									
				vers l'avant		vers l'arrière		latéralement		vers le haut		vers le bas	
m	ft	kg	lb	kg	lb	kg	lb	kg	lb	kg	lb	kg	lb
3	10	5 670	12 500	8 505	18 750	8 505	18 750	8 505	18 750	14 175	31 250	28 350	62 500
6	20	11 340	25 000	17 010	37 500	17 010	37 500	17 010	37 500	28 350	62 500	56 700	125 000
9	30	15 875	35 000	23 815	52 500	23 815	52 500	23 815	52 500	36 690	87 500	79 380	175 000
12	40	20 410	45 000	30 620	67 500	30 620	67 500	30 620	67 500	51 030	112 500	102 060	225 000

**3.7.3** Tous les efforts sont appliqués séparément, à l'exception de l'effort vers le bas, égal au poids total maximal, qui peut être supposé être appliqué simultanément avec les efforts vers l'avant, vers l'arrière et vers le côté.

**3.7.4** Les efforts vers le haut, vers l'avant et vers l'arrière doivent être absorbés par les pènes introduits dans les logements de retenue conformément aux figures 3 et 4 (4A).

**3.7.4.1** Le nombre de logements à munir de pènes de fixation doit être le suivant :

**3.7.4.1.1** Palette de 3 m (10 ft) : 2 logements

**3.7.4.1.2** Palette de 6 m (20 ft) : 5 logements

**3.7.4.1.3** Palette de 9 m (30 ft) : 8 logements

**3.7.4.1.4** Palette de 12 m (40 ft) : 11 logements

**3.7.4.2** L'effort extrême, vers l'avant et vers, l'arrière, doit être de 8 505 kg (18 750 lb) pour n'importe quel logement.

**3.7.4.3** On doit considérer que les logements qui supportent effectivement les efforts vers l'avant et vers l'arrière sont, ou bien d'un seul côté, ou bien des deux côtés de la palette.

**3.7.4.4** L'effort vers le haut doit être supporté par les pènes insérés dans les logements latéraux, conformément à la figure 15.

La palette doit être calculée de façon à ce que 50 à 60 % des logements, également répartis de chaque côté, la maintiennent contre les efforts verticaux.

**3.7.5** Les logements d'extrémité doivent être conformes à la figure 2.

Les logements doivent être conçus de façon à pouvoir retenir une palette de 3 m (10 ft) soumise à des efforts extrêmes vers l'avant, vers l'arrière, et verticaux vers le haut lorsqu'ils sont utilisés avec les pènes de fixation conformes à la figure 13.

**3.7.6** Le centre de gravité doit pouvoir varier à l'intérieur des valeurs suivantes :

**3.7.6.1**  $\pm 10\%$  de la largeur de la palette, à partir de la grande médiatrice.

**3.7.6.2**  $\pm 5\%$  de la longueur de la palette à partir de la petite médiatrice.

**3.7.6.3** À une distance verticale de 1,2 m (48 in), au-dessus de la surface inférieure de la palette.

**3.7.6.4** Pour obtenir ces conditions dissymétriques, la densité du chargement est supposée varier linéairement.

**3.7.7** Chacune des quatre pièces de coin de la palette doit être capable de supporter une charge d'au moins 8 505 kg (18 750 lb) dans la direction longitudinale ou transversale.

**3.7.8** Les dispositifs d'attache du filet doivent pouvoir également accepter les équipements d'arrimage et être capables chacun de supporter une charge extrême de 2 268 kg (5 000 lb) en toutes directions.

## 4 Exigences supplémentaires concernant les palettes pour le transport aérien et de surface

### 4.1 Palettes type B

**4.1.1** La palette type IB doit être munie à ses quatre angles de pièces de coin conformes à la figure 9 ou 10.

**4.1.2** Les palettes du type IIB sont des palettes de 3 m (10 ft) et de 6 m (20 ft) uniquement; elles doivent être munies d'empochements pour fourches de levage disposés conformément à la figure 12, et de pièces de coin en leurs quatre coins, conformément à la figure 9 ou 10.

### 4.2 Efforts dynamiques rencontrés lors de la manutention au sol

**4.2.1** Les palettes du type B, soumises aux efforts dynamiques suivants, supportées par les pièces de coin, et transportées par route, seront considérées comme soumises à ces efforts à une fréquence de 180 cycles/min avec une amplitude de 76,2 mm (3 in).

**4.2.1.1** Palette de 3 m (10 ft) : 10 205 kg (22 500 lb)

**4.2.1.2** Palette de 6 m (20 ft) : 20 410 kg (45 000 lb)

**4.2.1.3** Palette de 9 m (30 ft) : 28 575 kg (63 000 lb)

**4.2.1.4** Palette de 12 m (40 ft) : 36 740 kg (81 000 lb)

**4.2.2** Pour les transports par rail et par route, les adaptateurs ou autres dispositifs ISO peuvent être fixés aux pièces de coin appropriées à cause de la conception plane du fond de la palette.

### 4.3 Efforts statiques rencontrés lors de la manutention au sol

Tableau 3 — Efforts statiques en utilisation au sol

Longueur de la palette		Poids total brut maximal		Efforts en utilisation au sol	
m	ft	kg	lb	kg	lb
3	10	5 670	12 500	11 340	25 000
6	20	11 340	25 000	22 680	50 000
9	30	15 875	35 000	31 750	70 000
12	40	20 410	45 000	40 825	90 000



**4.3.1** Les palettes du type B doivent être capables de résister, sans déformation permanente, à un effort dirigé vers le bas, uniformément réparti, égal à celui indiqué en 4.2, lorsqu'elles sont soutenues par des élingues ou des montants reliés aux quatre pièces de coin.

**4.3.2** Les palettes du type IIB doivent être capables de résister à un effort dirigé vers le bas, égal à celui indiqué en 4.3, lorsqu'elles sont soulevées par un engin élévateur à fourches.

**4.3.3** Chacune des quatre pièces de coin doit être capable de supporter un effort d'au moins 8 505 kg (18 750 lb) dans la direction longitudinale ou transversale.

**4.4** Les bords de la palette (longueur  $L$  à la figure 1) doivent avoir une épaisseur minimale de 139,7 mm (5,5 in) mesurée à partir de la surface inférieure.

## 5 Conditions d'environnement

### 5.1 Matériaux

**5.1.1** La palette sera conçue et construite en utilisant les matériaux les plus avantageux permettant d'obtenir la meilleure protection des marchandises dans les conditions présumées d'environnement.

**5.1.2** L'intégrité structurale et fonctionnelle de la palette doit être maintenue dans une ambiance de température comprise entre  $- 55$  et  $+ 70$  °C ( $- 65$  et  $+ 160$  °F).

**5.1.3** Tous les éléments constitutifs de la palette doivent être protégés contre les détériorations ou les pertes de résistance en utilisation dues aux intempéries, à la corrosion, ou aux autres causes, qui, pour le matériau considéré, nécessitent une telle protection.

**5.1.4** La palette doit être conçue de façon à pouvoir supporter les conditions de manutention communes dans les opérations de chargement et de déchargement dans les aéroports.

### 5.2 Application d'une charge par l'intermédiaire d'une bille

La base de la palette, ou une partie représentative de cette surface, doit être soumise à une charge de 408 kg (900 lb) par l'intermédiaire d'une bille en acier de 25,4 mm (1 in) de diamètre, sans provoquer une empreinte permanente de plus de 0,51 mm (0,020 in).

### 5.3 Épreuve de roulement sur billes

La base de la palette, ou une partie représentative de cette surface, doit être soumise à une charge uniformément répartie de 99,5 kg (210 lb), supportée par quatre billes d'acier mobiles de 25,4 mm (1 in) de diamètre, placées selon un quadrillage de 127 mm  $\times$  127 mm (5 in  $\times$  5 in). La palette doit être déplacée sur les billes à raison de 5 000 passages au minimum suivant deux lignes bien précises se coupant à 90°. La longueur du déplacement doit être d'environ 305 mm (12 in). À la fin de

l'essai, on ne doit pouvoir déceler aucune détérioration des surfaces de contact palette/billes de roulement.

### 5.4 Résistance à l'abrasion des palettes constituées de matériaux recouverts de plastique ou de magnésium

Trois échantillons des matériaux constituant la palette seront soumis à un essai suivant une méthode équivalente à celle donnée dans l'annexe (à ajouter ultérieurement).

La roue utilisée pour l'abrasion doit être changée tous les 1 000 cycles. Une roue CS-10 appliquant une charge de 500 g doit être utilisée pour tous les essais. La perte de poids moyenne ne doit pas excéder les valeurs suivantes :

- après 1 000 tours : 0,015 g
- après 2 000 tours : 0,005 g de plus
- après 5 000 tours : 0,030 g de plus jusqu'à un total de 0,050 g.

### 5.5 Limites de poids

La tare de l'ensemble de la palette doit avoir la valeur minimale compatible avec les exigences de la présente Norme internationale et se situer dans les limites des règles de l'art de la construction.

### 5.6 Matériaux et technologies afférentes

**5.6.1** Les matériaux et technologies afférentes utilisées dans la construction seront fonction des conditions d'utilisation les plus défavorables que pourra rencontrer la palette afin d'assurer une durée de vie maximale en service. Toutes les parties métalliques seront correctement protégées contre la corrosion. Tous les matériaux non métalliques qui sont perméables seront imperméabilisés ou traités pour prévenir toute absorption de liquide.

**5.6.2** Les matériaux utilisés doivent résister au feu conformément aux exigences réglementaires appropriées.

**5.6.3** Tous les éléments de fixation seront conformes aux normes aéronautiques et le nombre de dimensions, de types et de résistances doit être réduit au minimum. Aucune vis à tête fendue ne doit être utilisée.

## 6 Essais

### 6.1 Objet

Les méthodes d'essai ont pour objet de démontrer que la palette répond aux exigences prévues.

**6.1.1** Les essais sont des essais statiques pour réduire la complexité et le prix de revient de l'appareillage d'essai à utiliser. Autant que possible, les charges statiques appliquées seront équivalentes à l'effet combiné des charges statiques et dynamiques rencontrées en service.

**6.1.2** Les essais doivent être non destructifs et ne doivent pas provoquer de détérioration de la palette, sauf dans les conditions d'efforts extrêmes.

**6.1.3** Le matériel et les méthodes d'essai décrits sont censés démontrer que la palette satisfait aux exigences de la présente Norme internationale, mais d'autres méthodes équivalentes de remplacement peuvent être utilisées pour obtenir le résultat désiré.

**6.1.4** Dans certains cas, les essais peuvent être recommencés sous les efforts extrêmes quand il est nécessaire de confirmer des résultats de calculs. Si ces essais sont nécessaires, la palette ainsi essayée ne peut pas être mise en service avant que toutes les parties la constituant soient contrôlées et que les parties présentant des déformations permanentes soient remplacées.

## 6.2 Exigences

**6.2.1** Une palette doit être considérée comme satisfaisante si, ayant été examinée avant et après l'essai, il apparaît que ses dimensions correspondent aux valeurs données dans les tableaux 4 et 5 et dans les dessins de fabrication appropriés.

**6.2.2** Une déformation permanente visible à l'issue des essais est admise, à condition que la palette soit capable de retenir les charges extrêmes et qu'elle ne présente pas de risques de laisser échapper son contenu ou de se décrocher des dispositifs de fixation.

## 6.3 Appareillage d'essai recommandé

**6.3.1** Lorsque les systèmes de retenue ou les déplacements sur aéronefs sont connus, l'appareillage d'essai doit être conforme à 3.3.3.3. Des verrous et des glissières de guidage, de résistance convenable, doivent être prévus pour guider la palette le long du chemin de roulement et pour la fixer par ses points d'attache. La longueur du dispositif d'essai doit être suffisante pour permettre le va-et-vient des palettes les plus longues.

**6.3.2** Lorsqu'on procède à un essai de structure, on doit prévoir une charge marchande suffisante correspondant à l'effort d'essai requis. Si nécessaire, de l'eau ou des dispositifs produisant un effort peuvent être utilisés.

**6.3.3** On doit prévoir un chariot industriel, ou un équipement équivalent, pouvant porter une charge maximale de 5 440 kg (12 000 lb) par axe, avec des roues de largeur supérieure ou égale à 178 mm (7 in), portant sur une surface de contact inférieure ou égale à 142 cm<sup>2</sup> (22 in<sup>2</sup>) par roue, la distance entre centres de roues étant égale à 762 mm (3 in).

**6.3.4** Un filet conforme à l'ISO 4115 doit être prévu.

**6.3.5** Pour les palettes du type B, une grue ou un engin de levage de capacité suffisante pour soulever deux fois le poids total de la palette chargée, doit être prévu. Une hauteur suffisante doit exister sur le crochet de levage pour permettre de

positionner la palette verticalement sur n'importe quel côté ou extrémité. On doit prévoir des chaînes, câbles ou tendeurs de capacité suffisante pour soulever la palette chargée par ses quatre coins, avec des crochets de levage appropriés.

## 6.4 Méthode d'essai — Efforts en utilisation

### 6.4.1 Essai n° 1 — Levage

**6.4.1.1** Les palettes du type B doivent être chargées de deux fois le poids total et soulevées verticalement par leurs quatre coins. Après levage, la palette doit rester suspendue durant au moins 5 min, puis redescendue au sol. Aucune déformation permanente ne doit apparaître.

**6.4.1.2** Les palettes du type IIB doivent être chargées de deux fois le poids total et soulevées du sol au moyen d'un chariot équipé d'une fourche de levage de capacité convenable. Après levage, la palette doit rester suspendue durant au moins 5 min, puis redescendue au sol. Aucune déformation permanente ne doit apparaître.

### 6.4.2 Essai n° 2 — Résistance de la palette

**6.4.2.1** Le fond de la palette doit reposer sur un sol suffisamment résistant et uni pour que la palette soit uniformément soutenue. Un chariot industriel équipé d'une fourche de levage, portant une charge supérieure ou égale à 5 440 kg (12 000 lb) par axe (y compris le poids du chariot) ou 2 722 kg (6 000 lb) par roue, portant sur une surface de contact inférieure ou égale à 142 cm<sup>2</sup> (22 in<sup>2</sup>), en supposant une largeur de roue supérieure ou égale à 178 mm (7 in) et une distance entre centres de roues de 762 mm (30 in), doit ensuite être manœuvré sur toute la surface supérieure de la palette pour charger la palette à son poids total maximal. Un chariot industriel équipé d'une fourche de levage portant une charge de 4 082 kg (9 000 lb) par roue, doit ensuite être manœuvré sur toute la surface située à une distance de 457,2 mm (1,5 ft) de chaque bord.

Aucune déformation permanente ou défaut ne doit apparaître.

**6.4.2.2** Lorsqu'elle est verrouillée au système de chargement sur aéronef ou son équivalent, la palette doit être uniformément chargée à 5 864 kg/m<sup>2</sup> (1 200 lb/ft<sup>2</sup>). L'effort doit être appliqué sur une surface de 1,52 m (5 ft) de large, centrée dans la palette et la charge doit être égale à (mais ne pas dépasser) trois fois la charge marchande maximale.

Aucune déformation permanente ou défaut ne doit apparaître.

**6.4.2.3** La palette soumise à l'essai doit être verrouillée au système de fixation sur aéronef ou son équivalent. Le nombre de pènes mentionné en 3.7.4.1 doit être engagé sur un des côtés de la palette et les verrous sont réglés par les moyens convenables afin d'assurer le contact des pènes dans les logements. Un filet conforme à l'ISO 4115 étant fixé à la palette, une charge uniformément répartie, égale au poids total doit être appliquée à une extrémité du filet de longueur 2,44 m (96 in). Le centre de gravité de la charge doit se situer à une distance verticale de 1,2 m (48 in) mesurée à partir de la surface inférieure de la palette, et dans les limites latérale et longitudinale spécifiées en 3.7.6.



Aucune déformation permanente ou défaut ne doit apparaître.

Pour les palettes de 3 m (10 ft), répéter l'essai 6.4.2.3 en utilisant seulement les logements avant et arrière, suivant la figure 13.

**6.4.2.4** La palette étant verrouillée au système de fixation sur aéronef ou son équivalent, 50 à 60 % du nombre total des logements (voir figure 15), également espacés des deux côtés, doivent être engagés et réglés par les moyens convenables pour assurer le maintien dans la direction verticale. Un filet conforme à l'ISO 4115 étant fixé à la palette, une charge uniformément répartie, égale au poids total doit être appliquée à une extrémité du filet. Le centre de gravité de la charge doit se situer à une distance verticale de 1,2 m (48 in) au-dessus de la surface inférieure de la palette, et dans les limites latérale et longitudinale spécifiées en 3.7.6.

Aucune déformation permanente ou défaut ne doit apparaître.

**6.4.2.5** La palette doit être suspendue, le haut en bas, sous le système de retenue de l'aéronef ou son équivalent. 50 à 60 % du nombre total de pènes, également espacés des deux côtés doivent être engagés et réglés par les moyens convenables pour assurer le contact lorsque l'effort est appliqué. La palette doit être chargée du poids total uniformément réparti, retenu par un filet conforme à l'ISO 4115.

Aucune déformation permanente ou défaut ne doit apparaître.

**6.4.2.6** Pour les palettes de 3 m (10 ft), l'essai 6.4.2.5 doit être répété en utilisant seulement les logements suivant la figure 13.

**6.4.2.7** La palette étant uniformément chargée à son poids total, on doit effectuer 100 cycles de déplacement, sur un dispositif d'essai conforme à 3.3.3.3, à une vitesse minimale de 18,3 m/min (60 ft/min).

**6.4.2.7.1** Le tronçon soumis à l'essai doit être supporté par une structure rigide, qui peut être en acier moulé, en bois ou en béton.

**6.4.2.7.2** Les rouleaux utilisés dans le tronçon soumis à l'essai doivent être conformes aux spécifications de 3.3.3.3. Le revêtement externe du rouleau doit être en alliage d'aluminium de haute qualité. Les roulements montés dans les rouleaux doivent être sélectionnés de manière que le coefficient de friction lors de l'essai ne dépasse pas 0,02 à 1,0 g.

**6.4.2.7.3** Le déplacement maximal de la génératrice supérieure du rouleau par rapport à un plan théorique devra varier de façon aléatoire de  $\pm 0,76$  mm ( $\pm 0,03$  in).

**6.4.2.7.4** Le parcours de chaque cycle doit être égal à deux fois la longueur de la palette.

**6.4.2.7.5** À la vitesse de l'essai, l'effort sur la barre de manœuvre doit être enregistré pendant le premier et le dernier cycle. L'effort maximal autorisé dans la barre de manœuvre doit

être 3 % du poids total maximal. La valeur de la variation de l'effort dans la barre de manœuvre entre le premier et le dernier cycle ne doit pas dépasser 0,5 % du poids total maximal.

#### 6.4.2.8 Essai de maintien

##### 6.4.2.8.1 Arrimage

Un dispositif d'arrimage à deux tétons doit être monté dans un rail conforme à l'ISO/R 837. La palette étant verrouillée au système de fixation sur aéronef, ou son équivalent, 50 à 60 % du nombre total de pènes, également espacés des deux côtés, doivent être engagés et réglés par les moyens convenables pour assurer le maintien dans la direction verticale. Le rail de la palette doit être essayé en appliquant dans toutes les directions, horizontale à verticale, une charge de traction de 2 268 kg (5 000 lb). Le point d'application de la charge doit se situer à 20 mm (0,83 in) au plus de l'extrémité supérieure du téton.

##### 6.4.2.8.2 Fixation du filet

Un dispositif de fixation du filet à un téton conforme à l'ISO/R 837 doit être introduit dans le rail de fixation du filet conforme à l'ISO/R 837. Le rail de la palette doit être essayé, en appliquant, dans toutes les directions, horizontale à verticale, une charge de traction de 1 361 kg (3 000 lb). Le point d'application de la charge doit se situer à 20 mm (0,83 in) au plus de l'extrémité supérieure du téton.

**6.4.2.9** Pour les palette du type B, soulevées par leurs quatre coins, procéder comme suit :

Répéter l'essai 6.4.2.1.

Charger la palette conformément à 4.2.1.

Aucune déformation permanente ne doit apparaître.

**6.4.3** Toutes les parties qui ne peuvent pas être correctement protégées contre la corrosion doivent être soumises à un essai reproduisant l'environnement escompté. La corrosion qui en résulte ne doit pas empêcher ces parties de remplir leur fonction ni provoquer un défaut de la palette en utilisation.

**6.4.4** La palette vide doit être placée dans une chambre d'essai convenable, à une température ambiante de 70 °C (160 °F) durant 48 h.

**6.4.4.1** À la fin de cette période de 48 h, examiner l'état de la palette lorsque la structure est à une température égale ou proche de la température d'essai.

**6.4.4.2** Placer ensuite la palette vide dans une chambre d'essai convenable, à une température ambiante de - 55 °C (- 65 °F) durant 48 h.

**6.4.4.3** À la fin de cette période de 48 h, examiner l'état de la palette lorsque la structure est à une température égale ou proche de la température d'essai.

**6.5 Palettes fabriquées en série**

Pour vérifier la conformité avec la présente spécification, un contrôle commercial et un contrôle de qualité doivent être effectués afin de démontrer que les palettes de série ne sont pas de moins bonne qualité que la palette soumise à l'essai. Lorsque des changements interviennent dans les palettes de séries, et lorsque la similitude du produit n'apparaît pas clairement, la première palette ainsi modifiée doit être soumise à un nouvel essai, afin de vérifier sa conformité avec la spécification la concernant.

**7 Marquage**

**7.1** Toutes les palettes conformes à la présente Norme internationale doivent être marquées conformément aux exigences suivantes.

Tare réelle ..... kg ..... lb

Poids brut maximal ..... kg ..... lb

Les lettres et les chiffres ne doivent pas avoir une hauteur inférieure à 4,83 mm (0,19 in).

NOTE — Tous les poids doivent être arrondis au 0,5 kg ou au nombre entier de lb supérieur.

**7.2** Le marquage d'identification du fabricant doit en outre être indiqué de façon permanente sur la surface supérieure à moins de 25,4 mm (1 in) du bord extérieur de la palette. Les lettres et chiffres ne doivent pas avoir une hauteur inférieure à 4,83 mm (0,19 in).

Fabricant .....  
(Nom) (Pays)

Numéro de pièce .....

**Tableau 4 — Dimensions de la palette<sup>1)</sup>**

Longueur hors tout <i>L</i>		Largeur hors tout <i>W</i>		Épaisseur minimale	Dimensions							
mm	in	mm	in		<i>A</i>		<i>B</i>		<i>C</i>		<i>D</i>	
					mm	in	mm	in	mm	in	mm	in
12 192 -9,5	480 -3/8	2 438 -4,8	96 -3/16	2)	239,27	9,42	391,92	15,43	238,00	9,37	419,10	16,50
9 125 -9,5	359 1/4 -3/8	2 438 -4,8	96 -3/16	2)	239,27	9,42	391,92	15,43	238,00	9,37	429,26	16,90
6 058 -6,4	238 1/2 -1/4	2 438 -4,8	96 -3/16	2)	239,27	9,42	391,92	15,43	238,00	9,37	432,31	17,02
2 991 -4,8	117 1/4 -3/16	2 438 -4,8	96 -3/16	2)	239,27	9,42	391,92	15,43	238,00	9,37	418,34	16,47

1) Voir à la figure 1 l'emplacement des cotes.

2) 50,8 mm (2,0 in) pour le type A;  
139,7 mm (5,5 in) pour le type B.

**Tableau 5 — Tolérances — Palette type B**

Longueur hors tout		<i>S</i>		<i>P</i>		<i>K</i> <sub>1</sub> max.	
mm	in	mm	in	mm	in	mm	in
12 192	480	11 988,8	471	2 260,6	89	19	3/4
9 125	359 1/4	8 921,7	351 1/4	2 260,6	89	15,9	5/8
6 058	238 1/2	5 848,4	230 1/4	2 260,6	89	12,7	1/2
2 991	117 3/4	2 787,6	109 3/4	2 260,6	89	9,5	3/8

$K_1 = D_1 - D_2$

Voir emplacement de *S*, *P* et *D* à la figure 11.

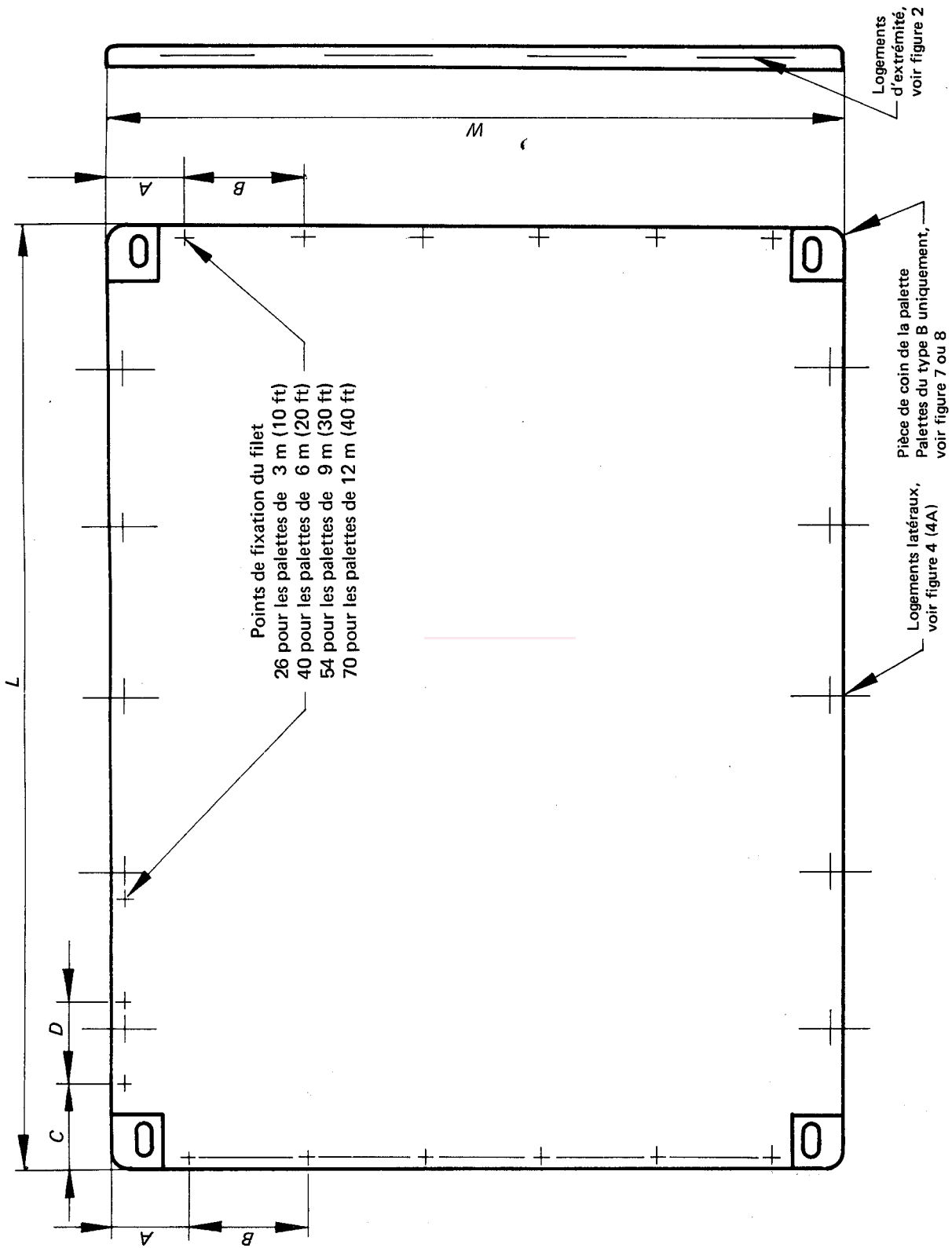
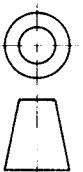
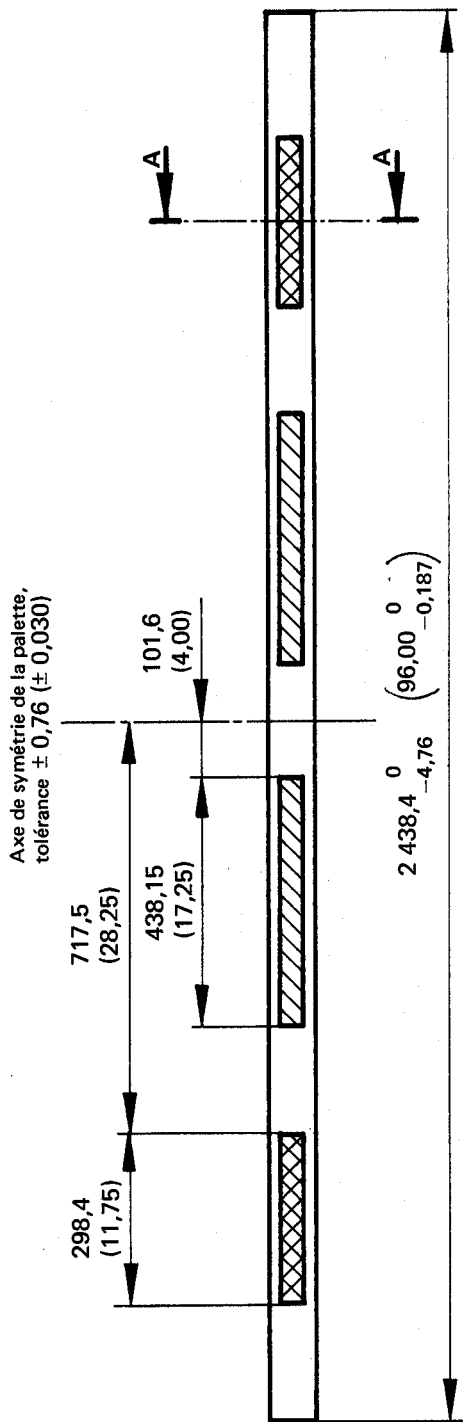


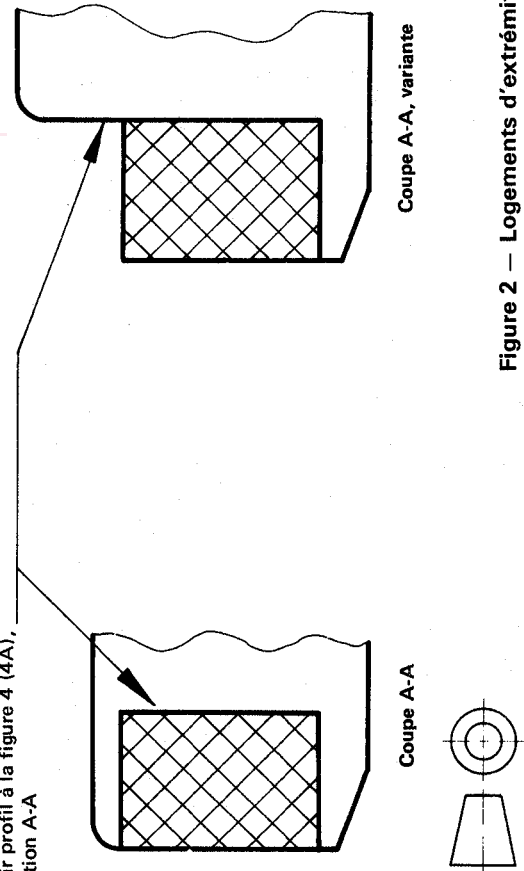
Figure 1 — Dimensions de la palette (voir tableau 4)



Dimensions en millimètres  
(Dimensions en inches entre parenthèses)



Voir profil à la figure 4 (4A),  
section A-A



NOTES



- 1 Tolérance  $\pm 0,76$  ( $\pm 0,030$ ) sauf indication contraire.
- 2  Logements ou évidements.
- 3  Logements à utiliser pour verrouiller la palette lors du transport au sol.

Figure 2 — Logements d'extrémité (des deux côtés)