

---

---

**Équipement de fret aérien — Palettes  
de fret aérien — Directives d'utilisation**

*Air cargo equipment — Air cargo pallets — Utilization guidelines*

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 16412:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/02f6cde7-8c86-4830-b20c-c03069069757/iso-16412-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/02f6cde7-8c86-4830-b20c-c03069069757/iso-16412-2005>



**PDF – Exonération de responsabilité**

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 16412:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/02f6cde7-8c86-4830-b20c-c03069069757/iso-16412-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/02f6cde7-8c86-4830-b20c-c03069069757/iso-16412-2005>

© ISO 2005

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax. + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos .....	iv
Introduction .....	v
1 <b>Domaine d'application</b> .....	1
2 <b>Références normatives</b> .....	1
3 <b>Termes et définitions</b> .....	2
4 <b>Exigences générales</b> .....	4
4.1 <b>Généralités</b> .....	4
4.2 <b>Masse</b> .....	4
4.3 <b>Charge au mètre carré</b> .....	4
4.4 <b>Charge linéaire</b> .....	5
4.5 <b>Emplacement horizontal du centre de gravité</b> .....	5
4.6 <b>Emplacement en hauteur du centre de gravité</b> .....	6
4.7 <b>Contour</b> .....	6
5 <b>Installation</b> .....	7
5.1 <b>Contrôle de l'état</b> .....	7
5.2 <b>Gerbage du fret</b> .....	8
5.3 <b>Protection contre le glissement</b> .....	10
5.4 <b>Installation du filet</b> .....	10
6 <b>Répartition de la charge</b> .....	11
6.1 <b>Généralités</b> .....	11
6.2 <b>Méthodes</b> .....	12
6.3 <b>Calcul</b> .....	13
7 <b>Arrimage</b> .....	14
7.1 <b>Arrimage par filet</b> .....	14
7.2 <b>Sangles supplémentaires</b> .....	15
7.3 <b>Arrimage par sangles</b> .....	15
8 <b>Marchandises particulières</b> .....	16
8.1 <b>Généralités</b> .....	16
8.2 <b>Débords</b> .....	16
8.3 <b>Charges longues</b> .....	16
8.4 <b>Charges «hautes»</b> .....	17
8.5 <b>Fûts, bidons, tonneaux</b> .....	18
8.6 <b>Tourets et bobines</b> .....	18
8.7 <b>Marchandises dangereuses</b> .....	19
9 <b>Accessoires de palette</b> .....	20
9.1 <b>Bâches de palette</b> .....	20
9.2 <b>Extensions de palettes</b> .....	21
9.3 <b>Dispositifs d'accouplement de palettes</b> .....	21
9.4 <b>Autres accessoires</b> .....	22
10 <b>Exigences applicables aux exploitants</b> .....	22
10.1 <b>Généralités</b> .....	22
10.2 <b>Consignes d'exploitation</b> .....	22
10.3 <b>Formation et qualification</b> .....	23
10.4 <b>Contrôle de qualité</b> .....	23
Bibliographie .....	24

## 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 Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 16412 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 20, *Aéronautique et espace*, sous-comité SC 9, *Chargement et équipement au sol*.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**  
ISO 16412:2005  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/02f6cde7-8c86-4830-b20c-c03069069757/iso-16412-2005>

## Introduction

Les palettes de fret aérien et leurs filets de retenue constituent les unités de charge (UC) de l'aéronef, définies par les normes de l'industrie et certifiées navigables sur la base du TSO (technical standard order) C90c conformément aux exigences de l'ISO 8097. Cela garantit que la sécurité intrinsèque de leur conception est assurée pour le vol à bord d'aéronefs compatibles. Toutefois, pour que la sécurité du vol soit effectivement assurée, ces équipements certifiés doivent être utilisés correctement: de nombreux exemples ont en effet montré qu'une UC certifiée peut néanmoins mettre en péril la sécurité du vol si elle est chargée ou arrimée de manière incorrecte.

C'est pourquoi la présente Norme internationale a pour objet de proposer des méthodes normalisées, reconnues par l'industrie, permettant d'obtenir le meilleur niveau de sécurité possible lors de la préparation des palettes de fret aérien destinées à être chargées à bord d'aéronefs, en prenant en compte d'une part les exigences à satisfaire découlant du certificat de navigabilité de la palette, des exigences générales exprimées dans les Manuels de Masse et Centrage du constructeur de l'aéronef, d'autre part les différents sujets de préoccupation identifiés sur la base de l'expérience.

Les moyens pratiques recommandés dans la présente Norme internationale sont en conformité avec les objectifs de sécurité des vols, et sont censés constituer une base commune pour les transporteurs aériens (exploitants), pour les expéditeurs et pour les agents de manutention de fret, lorsqu'ils élaborent leurs publications internes et leurs programmes de formation du personnel.

Dans la présente Norme internationale, les exigences minimales essentielles sont identifiées par l'utilisation du verbe devoir au présent. Les recommandations sont identifiées par l'utilisation des expressions «il convient de» ou «il est recommandé de». Tout en n'étant pas d'application obligatoire, ces recommandations sont considérées comme étant d'importance majeure pour la sécurité de constitution des palettes. Tout écart par rapport aux recommandations ne peut être accepté qu'après une étude approfondie et une évaluation fonctionnelle complète démontrant que les méthodes alternatives sont satisfaisantes.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 16412:2005

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/02f6cde7-8c86-4830-b20c-c03069069757/iso-16412-2005>

# Équipement de fret aérien — Palettes de fret aérien — Directives d'utilisation

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale donne des lignes directrices pour l'utilisation de palettes pour le fret aérien, destinées à être transportées à bord d'aéronefs de transport civils. Elle identifie les différents points à prendre en compte pour assurer la sécurité des vols et fournit, pour y parvenir, des méthodes normalisées reconnues par l'industrie. Des exigences commerciales permettant d'assurer la protection des marchandises transportées peuvent également être évoquées s'il y a lieu, mais cet aspect ne constitue pas l'objectif premier du document, dont le but est de fournir des lignes directrices visant une pratique normalisée et qui est susceptible d'évoluer au rythme de l'expérience acquise et des progrès techniques.

NOTE Dans tous les pays, des règlements nationaux s'appliquent à la navigabilité des unités de charge (UC) et au maintien de la navigabilité, ainsi qu'à la certification et aux opérations des transporteurs aériens (exploitants). La présente Norme internationale n'annule ni ne remplace en aucun cas les exigences des règlements en vigueur) ni le Manuel de Masse et Centrage approuvé par les autorités du constructeur de l'aéronef.

La présente Norme internationale est applicable à toute palette de fret aérien certifiée, constituée d'un ou de plusieurs colis de fret commercial et destinée à être chargée sur le pont inférieur, principal ou supérieur d'un aéronef de transport civil, qu'il s'agisse d'un aéronef cargo ou d'un aéronef de transport de passagers. Elle couvre toutes les palettes préparées dans des installations au sol, qu'il s'agisse de locaux d'un expéditeur ou de magasins de fret d'un aéroport, y compris les palettes qui sont destinées à être chargées à bord de l'aéronef en position «flottante». Il se peut que les dispositions de la présente Norme internationale ne soient pas entièrement applicables dans le cas de palettes «préembarquées». Dans ce cas, il appartient à l'utilisateur d'identifier et de satisfaire aux critères applicables.

La présente Norme internationale n'est pas applicable aux palettes de fret aérien préparées pour les aéronefs de transport militaires. Elle ne prend pas en compte les éventuels critères spécifiques à ceux-ci, mais rien n'interdit qu'elle soit employée comme lignes directrices. Il appartient dans ce cas à l'utilisateur militaire d'identifier et de satisfaire aux éventuels critères supplémentaires applicables.

## 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 4117, *Palettes pour le transport aérien et de surface — Spécifications et essais*

ISO 4171, *Équipement pour le fret aérien — Palettes pour le transport aérien*

ISO 8097:2001<sup>1)</sup>, *Aéronefs — Caractéristiques minimales de navigabilité et conditions d'essai des unités de charge certifiées pour fret aérien*

ISO 10046, *Aéronefs — Méthode de calcul du volume des soutes à fret*

1) Entérinement de la NAS 3610, 10<sup>e</sup> édition.

ISO 16049-1, *Équipement pour le fret aérien — Sangles d'arrimage — Partie 1: Critères de conception et méthodes d'essai*

ISO 16049-2, *Équipement de fret aérien — Sangles d'arrimage — Partie 2: Directives d'utilisation et calculs d'arrimage*

FAR<sup>2)</sup> 14CFR Part 25, *Airworthiness Standards: Transport category airplanes*

FAR<sup>2)</sup> 14CFR Part 121, *Air carriers certification and operation*

Federal Aviation Administration Advisor Circular (AC) 120-59 — *Air carriers internal evaluation program*

JAR<sup>3)</sup> Partie 25, *Normes de Navigabilité: Aéronefs de catégorie transport*

JAR<sup>3)</sup>-OPS 1, *Transport aérien public (avions)*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

#### 3.1

##### **palette de fret aérien**

##### **palette**

palette de fret aérien de tout type et de toute taille, certifiée navigable, utilisable avec la Classe II de systèmes de chargement et de maintien dans les aéronefs, conformément à l'ISO 8097:2001

NOTE Une palette de fret aérien peut être conforme aux exigences de l'ISO 4117 [cas des unités rigides à haute résistance, généralement d'une épaisseur de 50 mm (2 in)] ou de l'ISO 4171 (la plupart des unités se composent d'une base en aluminium). Utilisées conjointement avec un filet de palette approprié, conforme à l'ISO 4115 ou à l'ISO 4170, elles constituent une unité de charge (UC) complète.

#### 3.2

##### **filet de palette**

##### **filet**

filet de palette de fret aérien de tout type et de toute taille, certifié navigable, utilisable avec la Classe II de systèmes de chargement et de maintien dans les aéronefs, conformément à l'ISO 8097:2001

#### 3.3

##### **exploitant**

##### **compagnie aérienne**

##### **transporteur**

entité autorisée par un certificat de transport aérien (CTA, délivré par l'autorité nationale de l'aviation civile) à exploiter des aéronefs de transport civils pour le transport commercial de passagers, de fret ou de poste

NOTE L'exploitant est responsable de la conformité avec la réglementation des autorités de l'aviation civile sur ses vols, y compris lorsque les tâches correspondantes sont effectuées par des sous-traitants.

---

2) FAR, *Federal Aviation Regulations*. La FAR 14CFR Part 25 constitue la réglementation de navigabilité des aéronefs de transport du Gouvernement des États-Unis, et la FAR 14CFR Part 121 constitue la réglementation applicable à la certification et aux opérations des transporteurs aériens des aéronefs de transport du Gouvernement des États-Unis. Elles peuvent être obtenues auprès de US Government Printing Office, Mail Stop SSOP, Washington DC 20402-9328, États-Unis.

3) JAR, *joint Aviation Regulations*. La JAR Partie 25 constitue la réglementation de navigabilité des aéronefs de transport des gouvernements européens, et la JAR-OPS 1 constitue la réglementation applicable à la certification et aux opérations des transporteurs aériens des aéronefs de transport des Gouvernements européens. Elles peuvent être obtenues auprès de JAA Headquarters, Saturnsstraat 8-10, P.O. Box 3000, NL 2130 KA Hoofddorp, Pays-Bas.



**3.4****palette flottante**

palette de fret aérien chargée, à bord de l'aéronef sur plus d'un emplacement de palette, et non arrimée totalement par le système de retenue de l'aéronef

NOTE Une palette flottante nécessite l'arrimage direct du fret à la structure de l'aéronef et non aux rails de la palette.

**3.5****palette préembarquée**

palette de fret aérien, chargée à bord de l'aéronef dans le but d'être utilisée comme un plancher sur lequel du fret est apporté ultérieurement, et palettisé à l'intérieur de la soute

NOTE Une palette préembarquée peut être ou non totalement retenue par le système de retenue de l'aéronef. Si elle ne l'est pas, elle constitue également une palette flottante.

**3.6****palette à haute résistance**

palette de fret aérien de tout type et de toute taille, certifiée navigable, utilisable avec la Classe I ou la Classe II de systèmes de chargement et de maintien dans les aéronefs, conformément à l'ISO 8097:2001, et présentant une rigidité (valeur EI) de la base au moins égale à  $25 \times 10^6$  N-cm<sup>2</sup> par centimètre de largeur de base ( $2 \times 10^6$  lb-in<sup>2</sup> par inch de largeur de base)

**3.7****extension de palette**

dispositif (en général une paire de dispositifs symétriques) utilisé pour étendre le contour d'une charge de palette de fret aérien au-delà de sa base sur le pont inférieur d'un aéronef gros porteur

**3.8****palette en bois****palette de magasin**

palette industrielle de tout type et de toute taille, levable par élévateur à fourches, pour utilisation générale, faite de bois ou de matériaux similaires et utilisée pour faciliter la manutention et le gerbage des colis individuels

**3.9****répartition de la charge (méthode)****bâti de répartition (équipement)**

méthode ou équipement utilisé(e) pour répartir uniformément une charge de fret concentrée sur la surface d'une palette de fret aérien, afin de respecter les limitations de charge du plancher applicables à l'aéronef

**3.10****sangle d'arrimage de fret aérien****sangle d'arrimage**

unité d'arrimage élémentaire constituée d'une sangle textile tissée plate, d'un dispositif de tension et de deux ferrures d'extrémité

[l'ISO 16049-1]

**3.11****arrimage**

méthodes ou équipements utilisés pour assurer la bonne tenue du fret soit sur un rail de bordure de palette, soit à la structure de l'aéronef, pour remplacer ou compléter, si nécessaire, l'arrimage par filet

## 4 Exigences générales

### 4.1 Généralités

**4.1.1** Toute palette de fret aérien et son filet doivent, avant que ne soit donnée l'autorisation de les charger à bord de l'aéronef, être inspectés et déclarés satisfaisants par du personnel compétent et ayant reçu la formation appropriée, chargé de vérifier qu'ils satisfont aux exigences de sécurité des vols en vigueur. Voir 5.1 et 10.3.

**4.1.2** Toutes les exigences générales données en 4.2 à 4.7 doivent être satisfaites à la fin du processus de palettisation de chacune des palettes, et vérifiées par l'agent responsable avant que ne soit donnée l'autorisation de charger la palette à bord de l'aéronef.

### 4.2 Masse

**4.2.1** La masse brute de la palette terminée doit être établie systématiquement par pesage effectif sur une balance d'une exactitude au moins égale à  $\pm 1\%$ , avant que ne soit donnée l'autorisation de charger la palette à bord de l'aéronef. Cette masse doit être consignée et utilisée dans toute la documentation de masse et centrage du vol.

**4.2.2** La masse brute de la palette ne doit pas dépasser (en retenant la valeur la plus faible) sa propre masse brute maximale certifiée, gravée sur son rail de bordure, ou la valeur nominale maximale correspondant à l'emplacement auquel elle doit être chargée à bord de l'aéronef, ou bien, lorsque l'emplacement ou le type d'aéronef sont inconnus au moment de la palettisation, la plus faible des valeurs maximales possibles (emplacement de pont inférieur, principal ou supérieur, par exemple).

### 4.3 Charge au mètre carré

**4.3.1** Il convient que la masse chargée sur une surface donnée de taille significative (en général plus de 10 % à 20 % de la surface de la palette) soit conforme à la limite maximale de charge au mètre carré, spécifiée dans le Manuel de Masse et Centrage pour l'emplacement de pont inférieur, principal ou supérieur, où la masse est censée être chargée dans l'aéronef.

C'est la surface portante totale qui doit être prise en compte pour la vérification de la limite de charge au mètre carré, c'est-à-dire la surface du périmètre extérieur défini par tous les points de contact de la charge sur la palette.

**NOTE** La charge au mètre carré n'est pas à confondre avec la charge locale (c'est-à-dire la charge divisée par la surface de contact effective). Il se peut que des limites de charge locale soient définies dans le Manuel de Masse et Centrage de l'aéronef, mais ces limites sont rarement critiques pour la sécurité structurale de l'aéronef lorsqu'elles se rapportent à des palettes pour fret aérien typiques. Elles risquent uniquement de poser problème lorsqu'elles donnent lieu à une déformation locale importante de la tôle de la palette, ce qui peut entraîner des difficultés de déplacement sur les convoyeurs à rouleaux (ce qui constitue une indication tangible et fiable de déformation excessive) ou affecter le bon fonctionnement des dispositifs de retenue de la palette. Il convient de corriger ce problème en augmentant la surface de contact effective au moyen d'éléments intermédiaires, tels que bois, contreplaqué ou palettes en bois, entre les supports de charge et la tôle de la palette.

**4.3.2** Lorsque le type d'aéronef est inconnu au moment de la palettisation, une limite maximale de charge au mètre carré de  $975 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$  ( $200 \text{ lb}/\text{ft}^2$ ) pour les palettes conformes à l'ISO 4171 ou de  $1\,950 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$  ( $400 \text{ lb}/\text{ft}^2$ ) pour les palettes conformes à l'ISO 4117 ou pour les palettes à haute résistance peut être utilisée.

**4.3.3** Il convient que tout écart par rapport aux conditions normalisées ne soit permis que dans les limites déterminées par une étude technique spécifique effectuée par l'exploitant, en prenant en compte les caractéristiques de la charge et de la palette, l'emplacement du centre de gravité global de la palette et les tolérances structurales du constructeur de l'aéronef.

**4.3.4** Il convient d'envisager en premier des procédures élémentaires de répartition de la charge, telles que l'utilisation de palettes en bois pour agrandir l'empreinte du fret sur la palette, qui suffisent dans de nombreux cas à assurer la conformité avec la limite maximale de charge au mètre carré. Dans les cas de charges très

lourdes ou très concentrées, il se peut qu'il soit nécessaire d'étudier et de mettre en œuvre un dispositif de répartition de la charge approprié, voir l'Article 6.

#### 4.4 Charge linéaire

**4.4.1** La charge linéaire maximale du plancher de l'aéronef, exprimée en kg/m (lb/in) et mesurée parallèlement à l'axe longitudinal de l'aéronef, est en général respectée en se conformant au poids brut maximal admissible des emplacements des palettes.

**4.4.2** Pour les charges lourdes et concentrées plus courtes que la palette, il se peut qu'un contrôle de la charge linéaire soit nécessaire lorsque la dimension de la charge, mesurée parallèlement à l'axe longitudinal de l'aéronef, est supérieure à deux fois l'écartement des cadres du fuselage, c'est-à-dire 1,0 m à 1,2 m (40 in à 50 in). Dans ces cas, un calcul de la répartition de la charge prenant en compte la rigidité de la palette et l'efficacité de la répartition de la charge est requis, et peut rendre nécessaire une répartition longitudinale de la charge. Voir l'Article 6.

**4.4.3** Lorsqu'un colis est en débord par rapport à la palette, parallèlement à l'axe longitudinal de l'aéronef, et empêche d'occuper le ou les emplacements voisins de la palette dans l'aéronef, la charge linéaire totale pour la palette peut parfois être déterminée sur la base de la longueur totale de plancher occupée dans l'aéronef, à condition que la limite de charge au mètre carré et toutes les autres exigences du Manuel de Masse et Centrage soient respectées, et à condition qu'un arrimage ou un arrimage supplémentaire soit réalisé directement sur la structure de l'aéronef, pour les cas où ce résultat dépasserait soit le poids brut maximal certifié pour l'emplacement de la palette, soit d'autres limites.

#### 4.5 Emplacement horizontal du centre de gravité

**4.5.1** Le centre de gravité (CG) global de la charge de la palette doit se situer dans les limites horizontales maximales spécifiées à la masse brute maximale pour la configuration conforme à l'ISO 8097 de certification de la palette.

NOTE La configuration, conforme à l'ISO 8097 de certification de la palette est gravée ou inscrite de manière indélébile sur le rail de bordure de la palette (par exemple «NAS 3610 – 2A6P» pour la configuration 2A6), en un point choisi de façon à ce qu'elle reste lisible une fois la palette chargée de fret.

**4.5.2** En cas de doute sur les limites de l'emplacement du CG pour la palette, un écart maximal de  $\pm 10\%$  de la longueur et de la largeur de la palette ( $\pm 5\%$  de la longueur pour les palettes de taille conforme à l'ISO 4117), par rapport au centre géométrique de la palette, peut en général être adopté (se reporter au manuel de masse et centrage de l'aéronef).

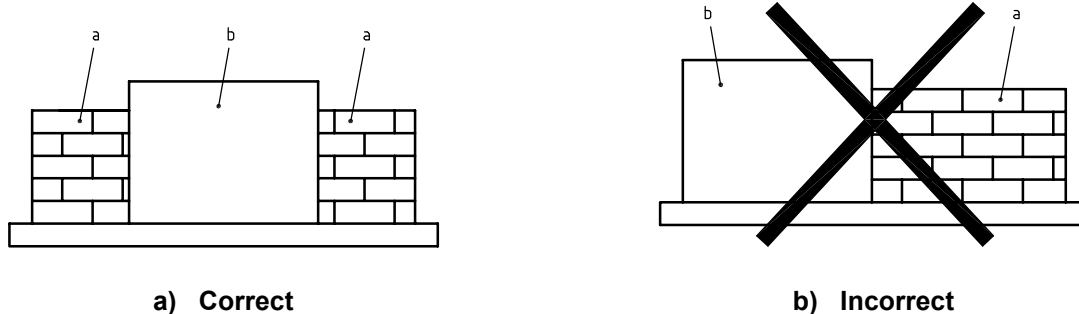
**4.5.3** Pour une charge inférieure à la masse brute maximale de l'emplacement de la palette, on peut envisager un emplacement du CG à une distance supérieure à 10 % de la longueur et de la largeur de la palette, par rapport au centre géométrique, à condition que soient respectées les règles et les exigences énoncées dans le Manuel de Masse et Centrage de l'aéronef. Une extrapolation linéaire des limites maximales admissibles de l'emplacement du CG par rapport à la masse brute maximale de l'emplacement de la palette peut en général être appliquée, si nécessaire, dans un seul sens.

**4.5.4** Chaque fois que ceci est possible, à savoir dans la plupart des cas, il est recommandé de ne pas situer le CG à la distance maximale admissible par rapport au centre géométrique, à la fois dans le sens de la longueur et dans le sens de la largeur de la palette.

**4.5.5** Les méthodes à utiliser pour déterminer l'emplacement du CG global de la charge varient en fonction de la nature de la charge:

- pour un colis unique et lourd, il convient que l'emplacement du CG de la pièce soit marqué par l'expéditeur ou, à défaut, mesuré physiquement en équilibrant la pièce au moyen d'un élévateur à fourches ou d'un moyen de levage équivalent;
- pour le fret en colis de nature et de densité homogène, l'emplacement du CG peut être estimé et déterminé en assurant un niveau de gerbage homogène sur l'ensemble de la surface de la palette;

- lorsque des densités de fret très différentes sont chargées sur la même palette, il convient de prendre toutes les précautions utiles lors du gerbage pour assurer un chargement symétrique (voir l'exemple de la Figure 1).



- a Faible densité.
- b Haute densité.

Figure 1 — Exemples de fret de densités très différentes

#### 4.6 Emplacement en hauteur du centre de gravité

4.6.1 Le centre de gravité (CG) global de la charge de la palette doit être dans les limites maximales de hauteur spécifiées à la masse brute maximale pour la configuration conforme à l'ISO 8097 de certification de la palette ou par le Manuel de Masse et Centrage de l'aéronef.

NOTE La configuration, conforme à l'ISO 8097 de certification de la palette, est gravée ou inscrite de manière indélébile sur le rail de bordure de la palette (par exemple «NAS 3610 — 2A6P» pour la configuration 2A6), en un point choisi de façon à ce qu'elle reste lisible une fois la palette chargée de fret.

4.6.2 En cas de doute sur la hauteur maximale du CG pour la palette, une hauteur maximale égale à la moitié de la hauteur maximale du contour peut dans la plupart des cas être adoptée, lorsque la hauteur maximale du contour ne dépasse pas 2,44 m (8 ft).

4.6.3 Pour une charge inférieure à la masse brute maximale de l'emplacement de la palette, des hauteurs du CG supérieures peuvent être envisagées, à condition que soient respectées les règles et les exigences énoncées dans le Manuel de Masse et Centrage de l'aéronef. Une extrapolation linéaire de la hauteur maximale admissible du CG par rapport à la masse brute maximale de l'emplacement de la palette peut en général être appliquée, si nécessaire.

4.6.4 Chaque fois que ceci est possible, à savoir dans la plupart des cas, il est recommandé de ne pas situer le CG à la distance maximale admissible à la fois dans le sens de la hauteur et horizontalement.

4.6.5 Les méthodes à utiliser pour déterminer l'emplacement du CG global de la charge varient en fonction de la nature de la charge:

- pour un colis unique et lourd, il convient que la hauteur du CG de la pièce soit marquée par l'expéditeur ou, à défaut, calculée ou mesurée physiquement;
- pour le fret plus petit et gerbé, la hauteur globale du CG peut être estimée et déterminée en s'assurant que le fret le plus dense est chargé en premier, en bas de l'empilage de palettes, voir 5.2.2.

#### 4.7 Contour

4.7.1 La charge de la palette terminée ne doit pas dépasser le contour maximal admissible de l'emplacement où la palette est censée être chargée dans l'aéronef. Dans la plupart des cas, il s'agit d'un des