

NORME INTERNATIONALE

ISO
8611

Première édition
1988-12-15



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

Palettes plates d'usage général pour le transport de marchandises — Méthodes d'essai

General-purpose flat pallets for through transit of goods — Test methods

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 8611 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 51, *Plateaux de chargement pour transport et manutention directe de charges unitaires*.

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.

Palettes plates d'usage général pour le transport de marchandises — Méthodes d'essai

0 Introduction

Les essais décrits dans la présente Norme internationale sont particulièrement appropriés pour tester des prototypes de palette. Ils peuvent être également valables en production, en contrôle qualité et comme essais de réception des palettes, mais il n'est pas prévu que ces essais soient utilisés pour des programmes de recherche. Les essais pour l'établissement de données pour les recherches sur les palettes doivent être normalement considérablement plus détaillés que ceux décrits dans la présente Norme internationale.

La plupart des palettes sont en général en bois. Les essais décrits dans la présente Norme internationale sont, pour une large part, applicables à de telles palettes. Cependant, il peut arriver que des palettes de conception nouvelle et en matériaux nouveaux, en particulier en plastique, bien qu'ayant satisfait aux essais pour palettes en bois, puissent être inadaptées en utilisation normale du fait de propriétés indésirables. Dans de tels cas, l'introduction d'essais spécifiques et d'essais de conditionnement avant les essais peut être envisagée. L'augmentation des durées d'essai peut être également souhaitable.

Les niveaux de sévérité proposés en relation avec les essais décrits dans la présente Norme internationale ne figurent pas ici mais seront présentés dans un futur rapport technique.

1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie des méthodes d'essai pour les palettes plates d'usage général. Les essais sont principalement conçus pour la qualification des palettes existantes ou des nouvelles conceptions de palettes en relation avec leur charge utile nominale.

Des essais spécifiques pour les palettes à ailes ne sont pas prévus. Il est envisagé que des essais complémentaires pourraient être établis pour faire partie d'une édition ultérieure de la présente Norme internationale.

NOTE — Les essais peuvent également être utilisés lors

- a) d'essais sur des composants individuels;
- b) de mise au point de prototypes de palette;
- c) de recherche sur des performances de base (bien que ces essais ne soient pas suffisamment détaillés pour les besoins de la recherche: voir note du chapitre 10);

d) de comparaisons de palettes par rapport aux avaries constatées en service;

e) de certains contrôles en cours de fabrication (sans conditionnement préalable).

2 Références

ISO 445, *Palettes pour le transport et la manutention de marchandises — Vocabulaire.*

ISO 2244, *Emballages — Emballages d'expédition complets et pleins — Essais de choc horizontal (essai sur plan horizontal ou incliné; essai au pendule).*

3 Définitions

Dans le cadre de la présente Norme internationale, les définitions données dans l'ISO 445 sont applicables.

4 Mesurage et vérification des palettes soumises aux essais

4.1 Les palettes retenues pour les essais doivent être vérifiées pour s'assurer que les matériaux, la conception et les dimensions satisfont aux cahiers des charges (voir chapitre 10).

4.2 La masse de chaque palette doit être déterminée et enregistrée, ainsi que le taux d'humidité de composants individuels au moment du pesage (le cas échéant).

5 Nombre d'échantillons et séquence des essais

Trois échantillons au minimum doivent être essayés pour évaluer la résistance d'une palette selon sa charge utile nominale. La séquence complète des sept essais doit être effectuée consécutivement dans l'ordre exact établi dans la présente Norme internationale.

Pour chaque séquence complète d'essais, la même palette doit être utilisée, y compris pour les essais pour lesquels il est nécessaire d'essayer la palette selon un de ses deux axes de symétrie horizontaux.

6 Conditionnement en vue des essais

6.1 Il est reconnu que la température et l'humidité affectent les caractéristiques des palettes, au cours des essais et en service, et ceci avec la plupart des matériaux constitutifs. Le conditionnement en vue des essais tient compte de la réaction des matériaux de la palette à son environnement d'essai et garantit des résultats d'essai valables et répétitifs.

Un deuxième objectif de ce conditionnement est de prévoir la tenue de palettes similaires dans les conditions extrêmes susceptibles d'être rencontrées lors de transit en condition chargée.

6.2 Le tableau 1 reprend certains détails des environnements de conditionnement appropriés à l'usage des palettes. Ils doivent être appliqués comme suit :

- a) le taux d'humidité des palettes en bois ne devrait pas être inférieur à 18 %. Si le taux d'humidité est inférieur à cette valeur, alors les essais peuvent être effectués si un enregistrement du taux d'humidité des éléments critiques est effectué toutes les 24 h et ceci jusqu'à l'achèvement du programme d'essais;
- b) au moins un échantillon des palettes en plastique doit être conditionné selon l'environnement A et un autre selon l'environnement B;
- c) au moins un échantillon des palettes en matériau à base de papier ou de bois traité doit être conditionné selon l'environnement C ou l'environnement D.

NOTE — Les palettes composites composées au moins de deux matériaux, par exemple blocs de plastique creux supportant des planchers en contre-plaqué, peuvent être soumises à des conditionnements plus importants.

6.3 Lorsqu'il n'est pas possible d'effectuer les essais dans l'enceinte climatisée alors qu'un conditionnement climatique est nécessaire, les essais doivent commencer moins de 1 h

après que la palette a été retirée de l'enceinte climatisée. Pour les environnements A et B, les essais doivent commencer juste après que la palette a été retirée de l'enceinte climatisée. Immédiatement après chaque essai individuel, les échantillons soumis à l'environnement A ou à l'environnement B doivent être réintroduits dans l'enceinte climatisée durant au moins 1 h.

6.4 Pour les palettes en bois ou à base de bois, un enregistrement du taux d'humidité doit être effectué dans certains éléments au début du programme d'essais.

7 Précision de l'appareillage

7.1 Les appareils d'essai décrits aux chapitres 8 et 9 doivent avoir les tolérances suivantes :

- a) pour la conception de l'équipement d'essai, les tolérances sur toutes les dimensions doivent être de $\pm 2 \%$;
- b) la précision de mesure de l'équipement d'essai doit être supérieure à $\pm 0,5 \text{ mm}$;
- c) la précision de positionnement de chaque élément, à l'exclusion de la charge d'essai, doit être de $\pm 2 \text{ mm}$;
- d) la précision de positionnement du centre de gravité des charges d'essai indiquées au chapitre 8 doit être de $\pm 20 \text{ mm}$;
- e) la masse totale des charges d'essai doit être à $\pm 3 \%$ de la valeur prédéterminée.

7.2 Sous charge maximale d'essai, aucune partie de l'équipement d'essai quelle qu'elle soit ne doit fléchir de plus de 2 mm.

7.3 L'appareil à plan incliné doit être construit conformément aux spécifications de l'ISO 2244.

8 Essais statiques

Pour tous les essais statiques décrits en 8.1 à 8.3, la charge d'essai appliquée doit comprendre, dans tous les cas, la masse du plateau supportant la charge et de la cale de transmission d'effort.

Tableau 1 — Environnements de conditionnement

| Environnement de conditionnement | Milieu | Température °C | Humidité relative % | Durée h | Matériau de la palette |
|---|--------|----------------|---------------------|---------|---|
| Aucun conditionnement requis [voir 6.2a)] | | | | | Bois non traité (scié) avec éléments d'assemblage métalliques |
| A | Air | 40 ± 2 | — | 24 | Plastique |
| B | Air | - 25 ± 3 | — | | |
| C | Air | 25 ± 5 | 90 ± 5 | 48 | À base de papier ou en bois traité (par exemple contre-plaqué, panneau de particules) ¹⁾ |
| D | Eau | 20 ± 5 | — | 24 | |
| Aucun conditionnement requis | | | | | Tout métal |

1) Comprend toute palette contenant ou assemblée avec des colles.

8.1 Essai de gerbage

Cet essai a pour objet de déterminer la résistance d'une palette, ou d'un angle de palette, aux efforts de compression verticaux et localisés.

8.1.1 Mesurage des déformations

Durant l'essai effectué selon la méthode spécifiée en 8.1.2, les variations de la hauteur, y , du plancher supérieur au point A (voir figure 1) par rapport au sol (ou à la surface de référence) doivent être mesurées

- sous la précharge (voir 8.1.2);
- au début et à la fin de la période de mise sous pleine charge;
- sous la précharge (voir 8.1.2), après suppression de la pleine charge, toutes les 5 min jusqu'à ce que des lectures consécutives soient identiques (sans dépasser une durée maximale de 1 h).

La déflexion au point A est établie en prenant la valeur moyenne des mesurages aux points A_1 et A_2 (voir figure 1).

Des mesurages similaires doivent être effectués par rapport au point B lorsque l'essai est répété sur le dé diagonalement opposé (voir 8.1.2).

8.1.2 Procédure

Placer la palette en position normale sur une surface plate, dure, rigide et horizontale. Placer une cale rigide de transmission d'effort, de dimensions $200 \text{ mm} \times 200 \text{ mm} \times 25 \text{ mm}$, au-dessus d'un dé extérieur [comme indiqué à la figure 1a)] ou bien, dans le cas d'une palette à chevrons, au-dessus de l'extrémité d'un chevron [comme indiqué à la figure 1b)].

Appliquer progressivement la charge d'essai, à une vitesse constante, de 0 à $0,25R$, R étant la charge utile nominale de la palette, en supposant une charge uniformément répartie. Cette dernière valeur doit être prise comme valeur de référence pour toutes les mesures de déflexion ultérieures.

Appliquer la charge maximale d'essai de $1,1R$, par dé, la durée de la montée en charge étant comprise entre 1 et 5 min. Si des masses inertes sont utilisées pour appliquer l'effort, elles doivent être mises en place symétriquement. Maintenir la charge maximale d'essai pendant une durée de 2 h ou de 24 h, selon le matériau constitutif de la palette (voir tableau 2).

Réduire la charge d'essai jusqu'à la précharge pendant la durée nécessaire (voir 8.1.1 c)).

Mesurer les déflexions par rapport au point A (voir 8.1.1).

Répéter l'essai au point B (voir figure 1) afin de soumettre deux dés de la palette diagonalement opposés à l'essai de gerbage. Mesurer également les déflexions par rapport au point B (voir 8.1.1).

NOTE — L'essai peut également être réalisé simultanément sur plusieurs dés, en appliquant une charge correspondant à la charge maximale d'essai (c'est-à-dire $2,2R$ sur deux dés ou $4,4R$ sur quatre dés).

Les déflexions doivent être mesurées à pleine charge pour chacun des dés soumis à l'essai.

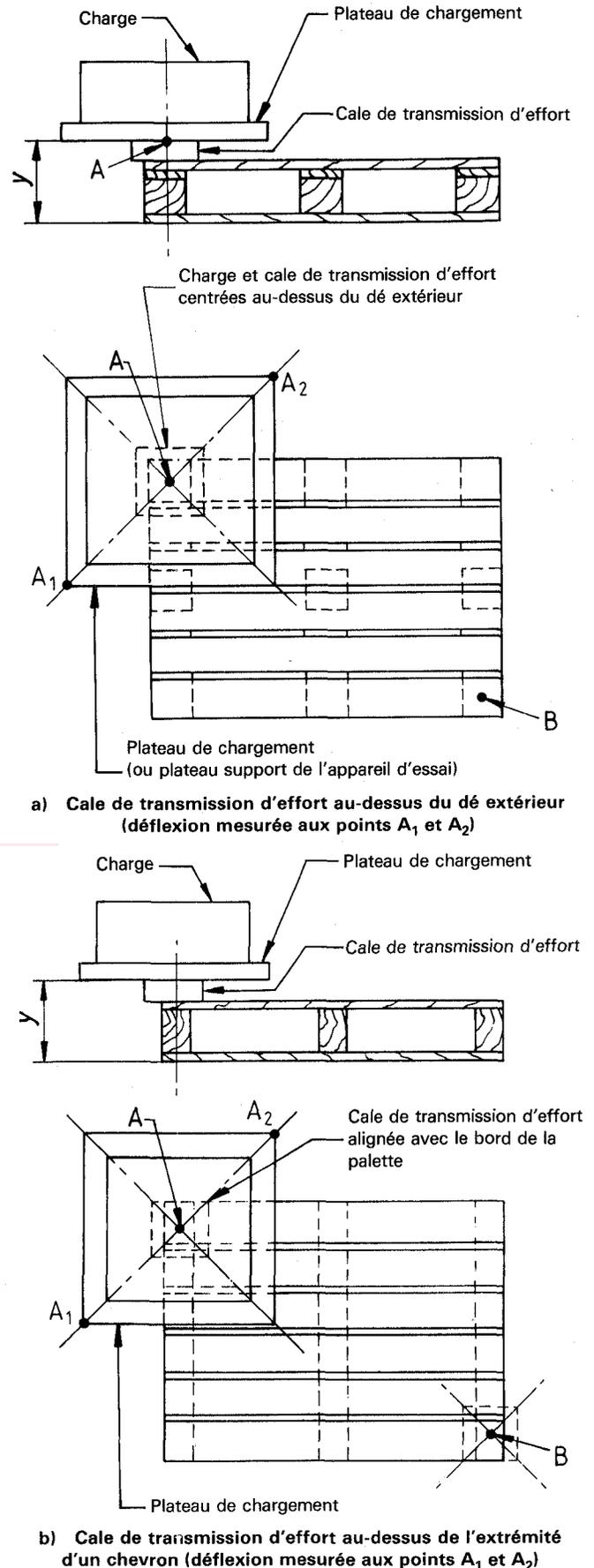


Figure 1 — Essai de gerbage

Tableau 2 — Durée d'application des charges pour les essais statiques

| Matériau de la palette | Durée de l'essai h |
|---|--------------------|
| Bois non traité (scié) avec éléments d'assemblage métalliques | 2 |
| Plastique | 24 |
| À base de papier ou en bois traité (par exemple contre-plaqué, panneau de particules) | 24 |
| Tout métal | 2 |
| Composite contenant du plastique | 24 |
| Palette assemblée avec des colles | 24 |

8.2 Essai de flexion

Cet essai a pour objet de déterminer la rigidité et la résistance à la flexion d'une palette.

8.2.1 Mesurage des déflexions

Lorsque la palette est soumise à l'essai selon la méthode spécifiée en 8.2.2, la déflexion aux points A et B, tels qu'indiqués à la figure 2, entre la surface supérieure (ou inférieure) du plancher supérieur (ou inférieur) et le sol (ou la surface de référence) doit être mesurée

- a) sous la précharge (voir 8.2.2);
- b) au début et à la fin de la période de mise sous pleine charge;
- c) sous la précharge (voir 8.2.2), après suppression de la pleine charge, toutes les 5 min jusqu'à ce que des lectures consécutives soient identiques (sans dépasser une durée maximale de 1 h).

La distance, h , entre les planchers, prise directement au droit des cales de transmission d'effort, doit être mesurée afin de fournir des données sur les hauteurs minimales d'entrée de fourche lorsque la palette est chargée à pleine charge.

Dimensions en millimètres

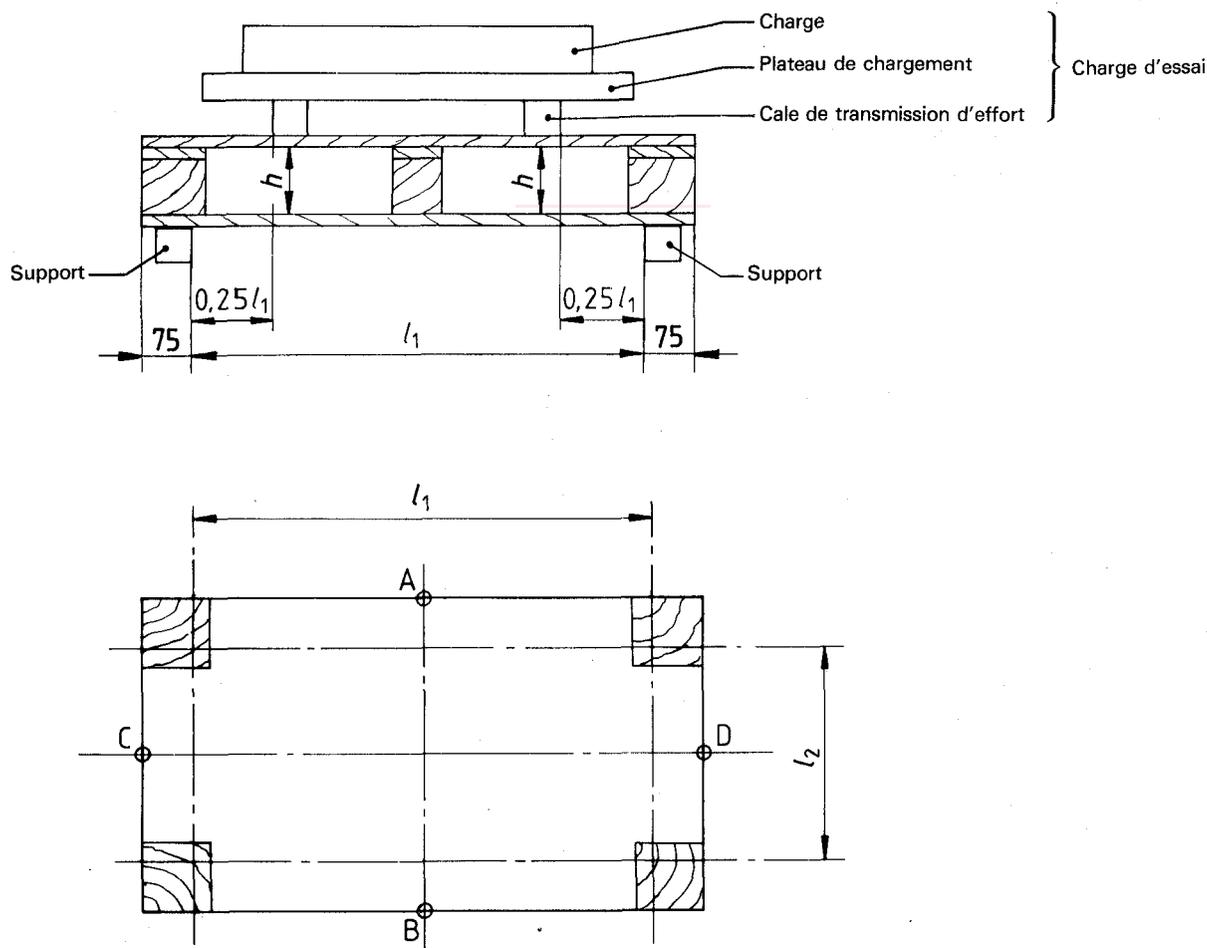


Figure 2 — Essai de flexion utilisant des supports carrés et des cales de transmission d'effort (voir aussi figure 3)

Des mesurages de déflexion identiques doivent être effectués aux points C et D et entre les planchers lorsque l'essai est répété suivant le deuxième axe horizontal de symétrie de la palette (voir 8.2.2).

8.2.2 Procédure

Placer la palette, en position normale, sur des supports de section carrée ou semi-circulaire dont les bords intérieurs (section carrée) ou les lignes médianes (section semi-circulaire) sont situé(e)s à 75 mm du bord extérieur de la palette (voir figure 2). Les cales de transmission d'effort doivent être placées à $0,25 l_1$ mesuré comme indiqué, où l_1 est la distance entre les bords intérieurs (section carrée) ou les lignes médianes (section semi-circulaire) des supports de la palette (voir figure 2).

Les cales de transmission d'effort et les supports doivent être au ras ou dépasser du bord de la palette. Les arêtes doivent être arrondies à un rayon de 2 mm comme indiqué à la figure 3.

Appliquer progressivement la charge d'essai, à une vitesse constante, de 0 à $0,1 R$. Cette dernière valeur doit être prise comme valeur de référence pour toutes les mesures de déflexion ultérieures. Appliquer la charge maximale d'essai de $1,25 R$, la durée de montée en charge étant comprise entre 1 min et 5 min. Si des masses inertes sont utilisées pour appliquer l'effort, elles doivent être mises en place symétriquement. Maintenir la charge maximale d'essai pendant une durée de 2 h ou de 24 h, selon le matériau constitutif de la palette (voir tableau 2).

Réduire la charge d'essai jusqu'à la précharge pendant la durée nécessaire [voir 8.2.1 c)].

Mesurer les déflexions aux points A et B (voir 8.2.1).

Répéter l'essai suivant le deuxième axe horizontal de la palette (c'est-à-dire que la palette doit être soumise à l'essai suivant la longueur, puis suivant la largeur), les cales de transmission d'effort étant placées à $0,25 l_2$ mesuré à partir des bords intérieurs ou des lignes médianes des supports de la palette, où l_2 est la distance entre les bords intérieurs ou les lignes médianes des supports de la palette (voir figures 2 et 3).

Un jeu de déflexions supplémentaires doit être mesuré aux points C et D (voir 8.2.1).

8.3 Essai du plancher inférieur

Cet essai a pour objet de déterminer la rigidité du plancher inférieur d'une palette et sa résistance à la flexion lorsqu'elle est placée en appui sur des cales.

8.3.1 Mesurage des déflexions

Lorsque la palette est soumise à l'essai selon la méthode spécifiée en 8.3.2, les déflexions aux points A, B, C et D, tels qu'indiqués à la figure 4, entre la surface supérieure (ou inférieure) du plancher inférieur et le sol (ou la surface de référence) doivent être mesurées

- sous la précharge (voir 8.3.2);
- au début et à la fin de la période de mise sous pleine charge;
- sous la précharge (voir 8.3.2), après suppression de la pleine charge, toutes les 5 min jusqu'à ce que des lectures consécutives soient identiques (sans dépasser une durée maximale de 1 h).

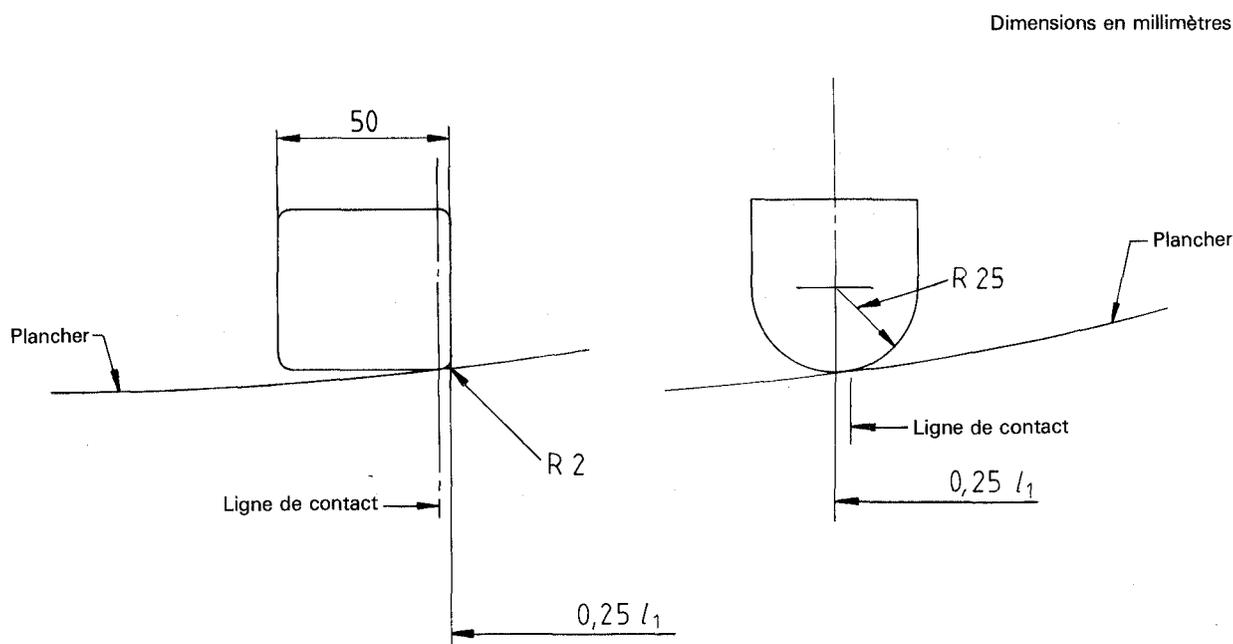
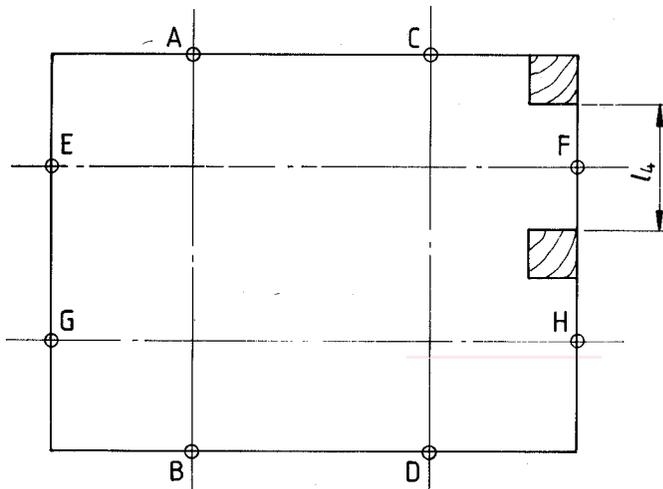
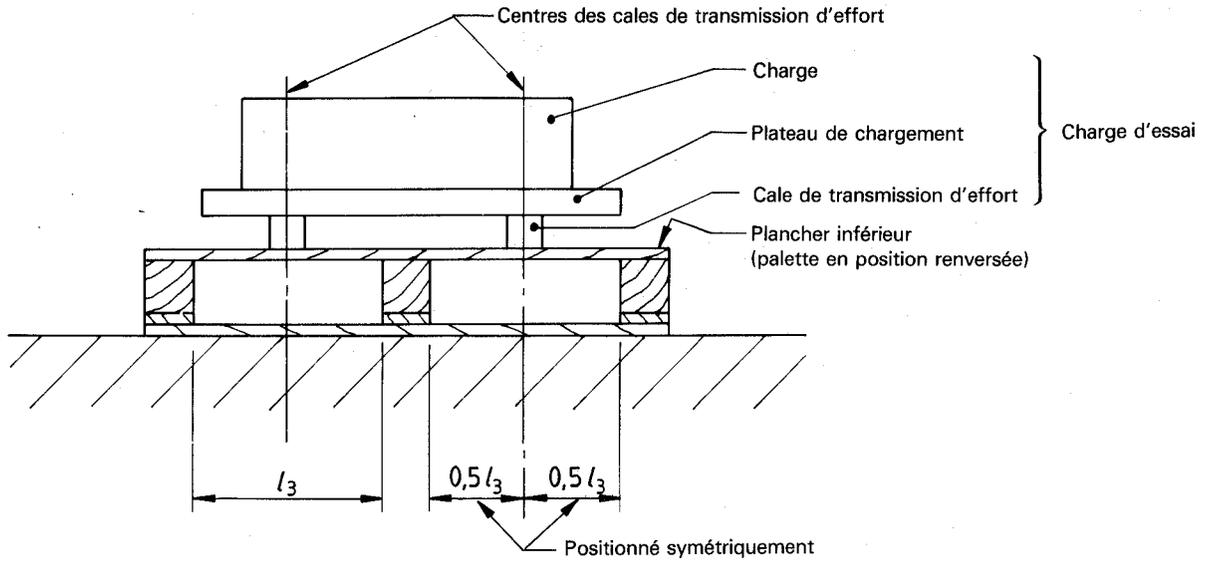
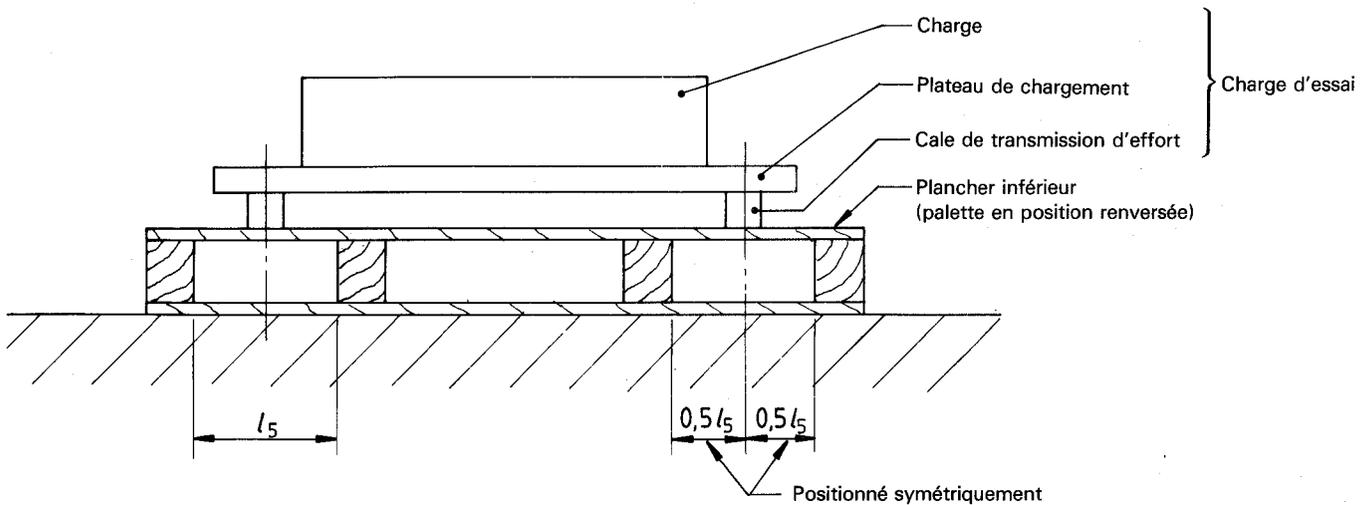


Figure 3 — Modèles de supports de palette/cales de transmission d'effort



a) Palette à trois chevrons (deux entrées ou partiellement quatre entrées) ou palette à neuf dés (quatre entrées)



b) Palette à quatre chevrons

Figure 4 — Essai du plancher inférieur avec palette en position renversée

Des mesures de déflexion identiques doivent être effectuées aux points E, F, G et H, tels qu'indiqués à la figure 4, lorsque l'essai est répété selon le deuxième axe horizontal de symétrie de la palette (voir 8.3.2).

8.3.2 Procédure

Placer la palette en position renversée, le plancher supérieur de la palette reposant sur une surface horizontale, rigide, dure et plane, et placer deux cales de transmission d'effort de section carrée ou semi-circulaire, comme indiqué à la figure 4, de manière que le centre des cales de transmission soit à mi-distance entre les dés ou les chevrons (c'est-à-dire à $0,5 l_3$, $0,5 l_4$ ou $0,5 l_5$). Les cales de transmission d'effort doivent être placées symétriquement par rapport à l'axe de la palette et être disposées au ras ou dépasser du bord de la palette.

Appliquer progressivement la charge d'essai, à une vitesse constante, de 0 à $0,1 R$. Cette dernière valeur doit être prise comme valeur de référence pour toutes les mesures de déflexion ultérieures. Appliquer la charge maximale d'essai de $1,15 R$, la durée de montée en charge étant comprise entre 1 min et 5 min. Si des masses inertes sont utilisées pour appliquer l'effort, elles doivent être mises en place symétriquement. Maintenir la charge maximale d'essai pendant une durée de 2 h ou de 24 h, selon le matériau constitutif de la palette (voir tableau 2).

Réduire la charge d'essai jusqu'à la précharge pendant la durée nécessaire (voir 8.3.1).

Mesurer les déflexions aux points A, B, C et D (voir 8.3.1).

Excepté pour les palettes à chevrons, répéter l'essai suivant le deuxième axe horizontal de symétrie de la palette (c'est-à-dire que la palette doit être soumise à l'essai suivant la longueur, puis suivant la largeur), le centre des cales de transmission d'effort étant placé à mi-distance entre les dés (c'est-à-dire à $0,5 l_4$) [voir figure 4a)].

Un jeu de déflexions supplémentaires doit être mesuré aux points E, F, G et H (voir 8.3.1).

9 Essais de choc

Les essais de choc ont pour objet de simuler les niveaux normaux de chocs qui sont typiquement transmis aux palettes durant les déplacements, et de déterminer la résistance d'une palette à ces chocs.

9.1 Essais sur plan incliné

La charge d'essai pour les trois essais doit être de $0,075 R$. Cette charge d'essai comprend la masse de la caisse de chargement, dont la base mesure $600 \text{ mm} \times 800 \text{ mm}$ (voir figure 5), et la charge contenue dans la caisse, qui doit être placée dans la caisse dans une position qui dépend des exigences de chaque essai décrit ci-dessous. Les parois amovibles, servant également d'appui sur le plan de la palette, doivent avoir au moins la longueur de la palette soumise à l'essai. La charge d'essai ne doit pas comprendre la masse du chariot.

Pour les deux premiers essais sur plan incliné (voir 9.1.1 et 9.1.2), le chariot est élevé de 1000 mm. Pour le troisième essai (voir 9.1.3), il est élevé seulement de 750 mm par rapport au point d'impact avant d'être libéré. Chaque essai doit consister en trois impacts.

9.1.1 Essai de cisaillement

Cet essai a pour objet de déterminer la résistance au cisaillement d'une palette entre planchers supérieur et inférieur.

9.1.1.1 Mesurages

Lorsque la palette est soumise à l'essai selon la méthode spécifiée en 9.1.1.2, les variations des déflexions x et y doivent être mesurées entre les points A et B et les points C et D lorsque la construction le permet (voir figure 6). Les variations doivent être enregistrées en plusieurs points le long de la surface d'impact.

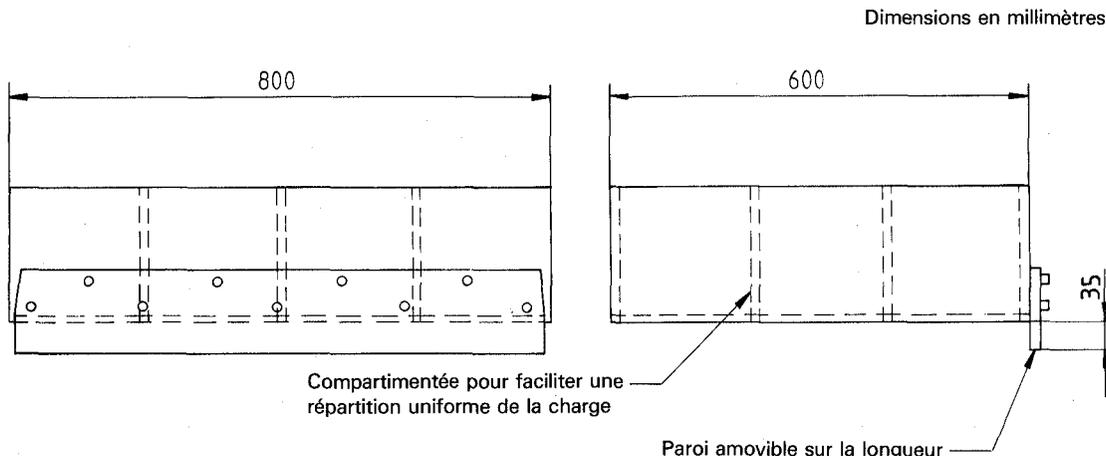


Figure 5 — Caisse de chargement pour les essais sur plan incliné

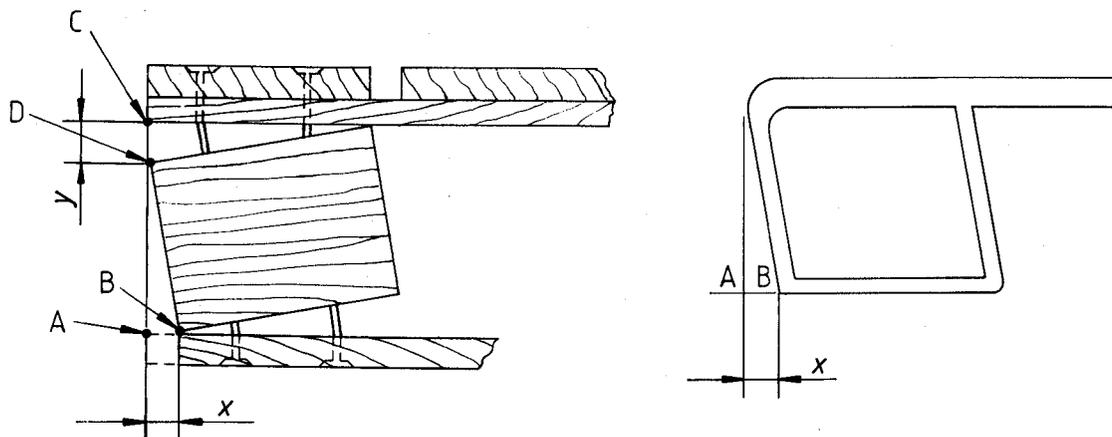


Figure 6 — Essai de cisaillement — Points de mesure

9.1.1.2 Procédure

Fixer un butoir en bois dur ou en acier, de section transversale nominale 90 mm × 90 mm et d'une longueur au moins égale à la plus grande dimension de la palette, sur la surface de choc du plan incliné. L'arête supérieure du butoir doit être située à 15 mm au-dessus de la face inférieure de la palette (surface supérieure du chariot) lorsque le chariot est dans sa position la plus basse (voir figure 7).

Placer la palette sur le chariot du plan incliné de manière que, lorsque la partie avant de la palette vient percuter le butoir de la surface de choc, elle déborde de 75 mm ± 25 mm de la face avant du chariot.

Fixer et centrer la caisse de chargement sur la palette et charger la caisse avec un lest atteignant jusqu'à 0,075 R, tel que le chargement soit centré par rapport à l'axe du plan incliné mais décalé vers la partie la plus haute de la caisse.

Élever le chariot, avec la palette chargée, à une position préétablie le long du plan incliné, à 1 000 mm par rapport au point d'impact, puis le libérer. Répéter la procédure deux nouvelles fois, en repositionnant la palette, la caisse de chargement et le chargement avant chaque impact, puis effectuer les mesurages comme indiqué en 9.1.1.1.

Effectuer une série identique de trois impacts le long du deuxième axe horizontal de symétrie de la palette, puis effectuer les mesurages spécifiés.

9.1.2 Essai de choc sur l'arête du plancher supérieur

Cet essai a pour objet de déterminer la résistance au choc latéral de l'élément supérieur d'entrée d'une palette et, le cas échéant, du chevron.

9.1.2.1 Mesurages

Lorsque la palette est soumise à l'essai selon la méthode spécifiée en 9.1.2.2, les déformations x , y_1 , y_2 et y_3 de l'élément supérieur d'entrée (voir figure 8) doivent être mesurées. La profondeur de la pénétration et les dommages généraux aux points d'impact doivent également être enregistrés.

9.1.2.2 Procédure

Le plan incliné décrit précédemment doit être utilisé avec la butée d'arrêt représentée à la figure 9.

Placer la palette, avec sa caisse de chargement chargée d'une masse de 0,075 R, sur le chariot de l'appareil d'essai. La charge devrait être centrée par rapport à l'axe du mouvement mais décalée vers l'extrémité inférieure de la caisse.

Aligner les butées d'arrêt avec les passages de fourche de la palette, à une hauteur telle que l'élément supérieur entre en contact avec la surface supérieure de la lame de la butée d'arrêt à environ 100 mm à 250 mm de la base de celle-ci (voir figure 10). Les points d'impact doivent être à l'intérieur de cette même zone à chaque impact.

NOTE — Afin que la gamme des palettes ISO puisse être essayée avec un réajustement minimal, le tableau 3 donne les écartements appropriés des butées d'arrêt.

Tableau 3 — Écartement des butées d'arrêt

Dimensions en millimètres

| Dimension de la palette | $N^{(1)}$ |
|-------------------------|-----------|
| 800 | 350 |
| 1 000 à 1 140 | 450 |
| 1 200 | 550 |

1) Voir figure 10.

Élever la palette avec le chariot jusqu'à ce que la palette soit à 1 000 mm de la base de la butée (voir figure 10), puis libérer le dispositif.

Répéter la procédure deux nouvelles fois, en repositionnant la palette et la caisse de chargement avant chaque impact, puis effectuer les mesurages comme indiqué en 9.1.2.1.

Pour les palettes à quatre entrées, effectuer une série identique de trois impacts le long du deuxième axe horizontal de symétrie de la palette, puis effectuer les mesurages spécifiés.