

---

---

**Emballages — Emballages d'expédition  
complets et pleins — Règles générales  
pour l'établissement de programmes  
d'essais de performance**

*Packaging — Complete, filled transport packages — General rules for  
the compilation of performance test schedules*

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

[ISO 4180:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ac2940a3-f3af-40f6-b9ac-56c69f7b6833/iso-4180-2009)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ac2940a3-f3af-40f6-b9ac-  
56c69f7b6833/iso-4180-2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ac2940a3-f3af-40f6-b9ac-56c69f7b6833/iso-4180-2009)



**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 4180:2009

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ac2940a3-f3af-40f6-b9ac-56c69f7b6833/iso-4180-2009>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2009

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)

Version française parue en 2010

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos .....	iv
1 <b>Domaine d'application</b> .....	1
2 <b>Références normatives</b> .....	1
3 <b>Termes et définitions</b> .....	2
4 <b>Systèmes de distribution</b> .....	2
5 <b>Aléas</b> .....	2
6 <b>Essais</b> .....	3
6.1 <b>Généralités</b> .....	3
6.2 <b>Conduite appropriée des essais</b> .....	3
6.3 <b>Niveaux d'intensité</b> .....	3
7 <b>Détermination des critères d'acceptabilité</b> .....	3
8 <b>Choix de la position de l'emballage</b> .....	4
9 <b>Établissement de programmes d'essais</b> .....	4
9.1 <b>Cas 1: système de distribution bien défini et intensité des aléas déterminée</b> .....	4
9.2 <b>Cas 2: système de distribution non défini et intensité inconnue des aléas</b> .....	4
10 <b>Cas 1</b> .....	5
10.1 <b>Séquence d'essai recommandée</b> .....	5
10.2 <b>Paramètres d'essai recommandés</b> .....	5
10.3 <b>Conditions atmosphériques (conformément à l'ISO 2233)</b> .....	5
10.4 <b>Essais à basse pression (réalisés conformément à l'ISO 2873)</b> .....	6
10.5 <b>Choc horizontal (réalisé conformément à l'ISO 2244)</b> .....	6
10.6 <b>Choc vertical (réalisé conformément à l'ISO 2248)</b> .....	8
10.7 <b>Essais de vibration aléatoire (réalisé conformément à l'ISO 13355)</b> .....	9
10.7.1 <b>Montage de l'emballage sur la table vibrante d'essai</b> .....	9
10.7.2 <b>Densités spectrales de puissance (PSD)</b> .....	9
10.8 <b>Gerbage</b> .....	11
10.8.1 <b>Gerbage (réalisé conformément à l'ISO 2234)</b> .....	11
10.8.2 <b>Essai de gerbage à l'aide d'une machine d'essai de compression (réalisé conformément à l'ISO 12048)</b> .....	12
10.9 <b>Essai simulant différents aléas</b> .....	12
11 <b>Cas 2</b> .....	12
12 <b>Documentation</b> .....	16
12.1 <b>Spécifications d'essai</b> .....	16
12.2 <b>Rapport d'essai</b> .....	17
<b>Annexe A (informative) Méthodes de quantification des dommages pour un emballage et/ou son contenu</b> .....	18
<b>Bibliographie</b> .....	19

## 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 4180 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 122, *Emballages*, sous-comité SC 3, *Exigences d'aptitude à l'emploi et méthodes d'essais des procédés d'emballages, des emballages et des charges unitaires (requis par l'ISO/TC 122)*.

Cette première édition de l'ISO 4180 annule et remplace l'ISO 4180-1:1980 et l'ISO 4180-2:1980.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ac2940a3-f3af-40f6-b9ac-56c69f7b6833/iso-4180-2009>

# Emballages — Emballages d'expédition complets et pleins — Règles générales pour l'établissement de programmes d'essais de performance

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les règles générales à suivre lors de l'établissement de programmes de performance pour les emballages d'expédition complets et pleins destinés à être utilisés dans tout système de distribution, à l'exception des emballages utilisés pour les marchandises dangereuses.

Pour un environnement de distribution connu associé à des données expérimentales (cas 1), la présente Norme internationale fournit des lignes directrices pour l'établissement de programmes d'essais appropriés.

Pour un environnement de distribution inconnu (cas 2), la présente Norme internationale fournit des programmes d'essais en fonction de la masse de l'échantillon et de la destination prévue.

La présente Norme internationale donne aussi les facteurs dont il faut tenir compte pour déterminer les critères d'acceptabilité de ces emballages après qu'ils ont été soumis à un programme d'essais de performance.

## 2 Références normatives

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ac2940a3-f3af-40f6-b9ac-56c69f7b6833/iso-4180-2009>

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 2206, *Emballages — Emballages d'expédition complets et pleins — Identification des différentes parties en vue des essais*

ISO 2233, *Emballages — Emballages d'expédition complets et pleins et charges unitaires — Conditionnement en vue des essais*

ISO 2234, *Emballages — Emballages d'expédition complets et pleins et charges unitaires — Essais de gerbage utilisant une charge statique*

ISO 2244, *Emballages — Emballages d'expédition complets et pleins et charges unitaires — Essais de choc horizontal*

ISO 2248, *Emballages — Emballages d'expédition complets et pleins — Essai de choc vertical par chute libre*

ISO 2873, *Emballages — Emballages d'expédition complets et pleins et charges unitaires — Essai à basse pression*

ISO 4178, *Emballages d'expédition complets et pleins — Essais relatifs au système de distribution — Informations à noter*

ISO 8318, *Emballages — Emballages d'expédition complets et pleins et charges unitaires — Essais de vibration sinusoïdale à fréquence variable*

ISO 12048, *Emballages — Emballages d'expédition complets et pleins — Essais de compression et de gerbage à l'aide d'une machine d'essai de compression*

ISO 13355:2001, *Emballages — Emballages d'expédition complets et pleins et charges unitaires — Essais de vibration verticale aléatoire*

EN 14149, *Emballages — Emballages d'expédition et charges unitaires complets et pleins — Essai de choc par chute par basculement*

### 3 Termes et définitions

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

**3.1 programme d'essais de performance**  
essai unique ou série d'essais en laboratoire pour déterminer les performances, dans des conditions d'utilisation, de l'objet soumis à essai

**3.2 emballage d'expédition complet et plein**  
emballage, y compris son contenu, prêt à être distribué

NOTE L'ISO 21067<sup>[6]</sup> fournit la terminologie relative à l'emballage.

**3.3 système de distribution**  
opérations effectuées une fois que l'emballage a été rempli et fermé, comprenant les opérations de manutention, de transport et de stockage, jusqu'à et y compris la livraison à l'utilisateur

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ac2940a3-f3af-40f6-b9ac-56c69f7b6833/iso-4180-2009>

### 4 Systèmes de distribution

Il existe une variété et une complexité de systèmes de distribution importantes mais, quelle que soit cette complexité, il est possible de considérer que ces systèmes de distribution résultent de combinaisons d'un certain nombre d'éléments simples. Ces éléments sont

- a) le transport d'emballages d'un lieu à un autre, avec ou sans changement de mode de transport (étant entendu que le transport comprend les opérations de chargement et de déchargement),
- b) le stockage.

### 5 Aléas

Au cours de la distribution, un emballage d'expédition est soumis à un certain nombre d'aléas susceptibles de provoquer des dommages. Ces aléas sont le résultat d'un certain nombre de facteurs dont les plus importants sont

- a) les caractéristiques du système de distribution, c'est-à-dire le transporteur, le mode de transport, la région géographique,
- b) la conception de l'emballage, c'est-à-dire ses dimensions, sa masse et sa forme, et les caractéristiques mécaniques des matériaux le constituant.

## 6 Essais

### 6.1 Généralités

Les essais menés en laboratoire sur les emballages d'expédition ont pour but de simuler ou de reproduire les aléas de la distribution.

### 6.2 Conduite appropriée des essais

La bonne conduite des essais nécessite

- a) une connaissance de la contrainte liée à ces aléas, et
- b) la possibilité de reproduire ces contraintes à l'aide d'un essai particulier ou, à défaut, de provoquer un dommage identique à celui observé dans la pratique.

### 6.3 Niveaux d'intensité

Les niveaux d'intensité choisis pour les essais peuvent dépendre des facteurs mentionnés en 6.2 et

- a) de la masse de l'emballage,
- b) de la distance et de la situation géographique de la destination,
- c) du degré de sécurité que l'emballage devrait assurer,
- d) de la nature du contenu ainsi que de la fréquence et de la valeur de l'expédition.

## 7 Détermination des critères d'acceptabilité

Les critères d'acceptabilité de l'emballage d'expédition complet et plein pourraient être déterminés par

- la réduction de la qualité de l'emballage et/ou de son contenu,
- l'importance de la perte de contenu de l'emballage,
- l'ampleur de la détérioration de l'emballage et/ou de son contenu, ou
- par le fait que l'emballage endommagé constitue un aléa ou un aléa potentiel pour la phase ultérieure de la distribution, y compris le stockage.

Lorsque l'on détermine quelle importance de dommage est acceptable, on doit tenir compte des facteurs suivants:

- a) la valeur unitaire du contenu;
- b) le nombre d'unités dans l'emballage d'expédition complet et plein;
- c) le nombre d'emballages d'expédition complets et pleins de l'expédition;
- d) le coût de la distribution.

En outre, il convient de tenir compte du fait que le contenu est

- de nature non-dangereuse, ou
- de nature dangereuse.

Les méthodes de quantification du dommage de l'emballage sont données dans l'Annexe A.

## **8 Choix de la position de l'emballage**

Il convient que la position de l'emballage choisie pour effectuer l'essai soit celle associée à l'aléa simulé lors de l'essai en question.

## **9 Établissement de programmes d'essais**

### **9.1 Cas 1: système de distribution bien défini et intensité des aléas déterminée**

Dans ce cas, le programme d'essais de performance doit être rédigé à partir des données expérimentales recueillies conformément à l'ISO 4178. Les essais applicables doivent être choisis selon le système de distribution. Une séquence d'essais et une intensité d'essai appropriés doivent être choisis.

Les étapes de la procédure sont les suivantes:

- a) identifier les éléments simples du système de distribution;
- b) déterminer quels aléas sont associés à ces éléments;
- c) déterminer quels essais sont nécessaires pour reproduire ou simuler ces aléas (y compris, par exemple, les décisions concernant le conditionnement, la position de l'emballage, les aléas intercalés, la durée des vibrations et le nombre de chocs appropriés);
- d) déterminer la séquence d'essai;
- e) déterminer quelles sont les intensités d'essai associées à la combinaison concernée de l'emballage considéré et du système de distribution.

### **9.2 Cas 2: système de distribution non défini et intensité inconnue des aléas**

Il est très fréquent que le fabricant de l'emballage n'ait pas une bonne connaissance du système de distribution et que les intensités des aléas ne soient pas connues.

Dans ce cas, la présente Norme internationale fournit des programmes d'essais de performance recommandés.

Les critères de choix sont la masse et la destination de l'emballage.



## 10 Cas 1

### 10.1 Séquence d'essai recommandée

La séquence d'essai type est la suivante:

- a) conditionnement pour essai;
- b) traitement climatique;
- c) vibrations;
- d) gerbage;
- e) chocs.

Il est possible d'intercaler d'autres essais dans le programme d'essais, le cas échéant. Lorsque la situation requiert un ordre différent, il convient de consigner l'ordre retenu.

### 10.2 Paramètres d'essai recommandés

Pour assurer la répétabilité et la reproductibilité, il convient de choisir les niveaux et les paramètres d'essai parmi ceux proposés dans le présent paragraphe et de se conformer aux recommandations données.

### 10.3 Conditions atmosphériques (conformément à l'ISO 2233)

Tableau 1 — Paramètres d'essai recommandés

Température		Humidité relative
°C	K	%
-55	218	—
-35	238	—
-18	255	—
+5	278	85
+20	293	65
+20	293	90
+23	296	50
+27	300	65
+30	303	65
+30	303	90
+35	308	65
+35	308	90
+40	313	65
+40	313	90
+55	328	30

#### 10.4 Essais à basse pression (réalisés conformément à l'ISO 2873)

Tableau 2 — Pressions d'essai recommandées

Pression hPa	Altitude correspondante m
800	environ 2 000 (un col dans les Alpes)
650	environ 3 500 (avion)
550	environ 5 000 (la ville de La Paz, Bolivie)
360	environ 8 000 (avion non pressurisé)
190	environ 12 000 (avion non pressurisé)

#### 10.5 Choc horizontal (réalisé conformément à l'ISO 2244)

L'essai peut être défini en utilisant une vitesse à l'impact choisie parmi les valeurs du Tableau 3.

Tableau 3 — Vitesses à l'impact recommandées

Vitesse recommandée m/s
1,0
1,3
1,5
1,8
2,2
2,7
3,3
4,0
5,0
7,0

Ces chocs peuvent être également définis en termes de profil, d'accélération de crête et de durée. Cette façon de définir les chocs n'est applicable que si le laboratoire d'essai dispose d'un système perfectionné d'acquisition de données et d'accéléromètres adaptés. L'enregistrement de ces données permet d'affiner la qualité de l'essai. La sévérité est bien déterminée et la reproductibilité est assurée.

Dans ce cas, les paramètres d'essai sont donnés dans les Tableaux 4 à 6.

Tableau 4 — Définition des chocs: profils recommandés

Profil recommandé
semi-sinusoïdal
en dent de scie
trapézoïdal

Tableau 5 — Définition des chocs: durées recommandées

Durée recommandée ms
6
11
20
30
40
50
100

Tableau 6 — Définition des chocs: accélérations de crête recommandées

Accélération de crête recommandée m/s <sup>2</sup>
50
100
150
200
300
400
500
600
800
1 000

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)  
ISO 4180:2009  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ac2940a3-f3af-40f6-b9ac-56c69f7b6833/iso-4180-2009>

L'essai de choc horizontal est défini en choisissant une vitesse à l'impact ou une durée et une accélération de crête dans les Tableaux 3, 5 ou 6 selon le type de profil souhaité (voir Tableau 4).