
**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 4180:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/51fb55eb-b1d6-4c04-a5ff-d3f9526bafd7/iso-4180-2019)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/51fb55eb-b1d6-4c04-a5ff-
d3f9526bafd7/iso-4180-2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/51fb55eb-b1d6-4c04-a5ff-d3f9526bafd7/iso-4180-2019)



iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 4180:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/51fb55eb-b1d6-4c04-a5ff-d3f9526bafd7/iso-4180-2019>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2019

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
Fax: +41 22 749 09 47
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Aléa	2
5 Préparation du programme d'essais	3
6 Méthode d'essai	9
6.1 Atmosphère du laboratoire.....	9
6.2 Échantillons.....	9
6.2.1 Contenu des échantillons.....	9
6.2.2 Nombre d'échantillons.....	9
6.2.3 Dégradation de l'échantillon.....	9
6.2.4 Identification des échantillons.....	9
6.3 Conditionnement.....	9
6.4 Essai de vibration.....	10
6.4.1 Généralités.....	10
6.4.2 Essai de vibration verticale aléatoire en transport général.....	10
6.4.3 Essai de vibration sinusoïdale en transport général.....	11
6.4.4 Essai de vibration aléatoire en transport sur route cahoteuse.....	12
6.4.5 Essai de vibration sinusoïdale en transport sur route cahoteuse.....	13
6.4.6 Essai de vibration en gerbage.....	14
6.5 Essai de chute.....	14
6.5.1 Classification des essais (commune à l'essai de chute libre et à l'essai de chute par basculement sur une arête).....	14
6.5.2 Essai de chute libre (applicable à la manutention manuelle).....	14
6.5.3 Essai de chute par basculement (applicable à la manutention mécanique).....	15
6.5.4 Essai de choc horizontal.....	16
6.6 Essai de compression.....	17
6.6.1 Appareillage et méthode d'essai.....	17
6.6.2 Essai de compression à l'aide d'une machine d'essai de compression.....	17
6.6.3 Essais de gerbage utilisant une charge statique.....	19
6.7 Essai environnemental de température et d'humidité.....	21
6.8 Essai à basse pression.....	22
7 Rapport d'essai	22
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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier, de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est attirée 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. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré 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)*.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 4180:2009), qui a fait l'objet d'une révision technique. Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- l'élément d'essai du programme d'essais peut dorénavant être choisi par accord entre les parties concernées en fonction du processus de transport et des aléas prévisibles ou existants;
- en 6.4, les conditions d'essais ont été revues et révisées en fonction de la distance et des conditions de transport;
- en 6.5, un nouveau Niveau 4 a été ajouté pour une bonne maîtrise de la manutention;
- en 6.6, les conditions d'essais ont été revues et révisées, elles peuvent être modifiées ou sélectionnées par accord entre les parties concernées en fonction des conditions de stockage.

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

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les règles générales pour l'établissement de programmes d'essais 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.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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 2244, *Emballages — Emballages d'expédition complets et pleins et charges unitaires — Essais de choc horizontal*

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

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

ISO 13355:2016, *Emballages — Emballages d'expédition complets et pleins et charges unitaires — Essais de vibration verticale aléatoire*

ISO 21067-1, *Emballages — Vocabulaire — Partie 1: Termes généraux*

IEC 60068-1:2013, *Essais d'environnement — Partie 1: Généralités et lignes directrices*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'ISO 21067-1 ainsi que les suivants, s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>;
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>.

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 aléa

facteur susceptible de provoquer la détérioration ou la perte de valeur de la marchandise ou du produit transporté

**3.3 densité spectrale de puissance
densité spectrale de puissance d'accélération
PSD**

degré de variation d'énergie pour chaque fréquence du signal d'accélération dans une plage de fréquence donnée en fonction de la fréquence

3.4 cycle de balayage

balayage de la bande de fréquence spécifiée une fois dans chaque sens, par exemple 10 Hz à 150 Hz à 10 Hz

[SOURCE: IEC 60068-2-6:2008, 3.4, modified — La Note a été effacée.]

4 Aléa

Le [Tableau 1](#) donne les aléas types du processus logistique ainsi que les normes internationales correspondantes.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Tableau 1 — Aléas prévisibles du processus logistique et normes internationales correspondantes

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/51fb55eb-b1d6-4c04-a5ff-d319526ba1d/iso-4180-2019>

Facteur de base en logistique	Aléa	Normes internationales correspondantes	
Transport	— Vibration pendant le transport — Chocs répétés dus aux rebonds	Essai de vibration verticale aléatoire	ISO 13355
		Essais de vibration sinusoïdale à fréquence variable	ISO 8318
		Essais de vibration à basse fréquence fixe	ISO 2247
	Choc horizontal par arrêt ou démarrage brusque	Essai de choc horizontal	ISO 2244
	Choc horizontal dû à l'accrochage de wagons		
	Contrainte due au gerbage pendant le transport	Essai de vibration aléatoire	ISO 13355
		Essais de vibration sinusoïdale à fréquence variable	ISO 8318
Basse pression à haute altitude	Essai à basse pression	ISO 2873	

Tableau 1 (suite)

Facteur de base en logistique	Aléa	Normes internationales correspondantes	
Manutention	Choc en chute libre en manutention manuelle	Essai de choc vertical par chute libre	ISO 2248
	Choc en chute libre en manutention mécanique		EN 14149
	Choc horizontal en manutention par chariot élévateur à fourche, grue, etc.	Essai de choc horizontal	ISO 2244
	Manutention brutale par roulement	Essai de roulement	ISO 2876
	Basculement	Essai de basculement	ISO 8768
	Manutention des unités de charge	Essai de stabilité des unités de charge	ISO 10531
Stockage	Force de compression par gerbage en entrepôt	Essais de gerbage utilisant une charge statique	ISO 2234
		Essais de compression et de gerbage à l'aide d'une machine d'essai de compression	ISO 12048
Conditions environnementales	Température et humidité	Essai à haute température	ISO 2233 IEC 60068-1
		Essai à haute température et forte humidité	
		Essai à basse température	
	Humidité, condensation	Essai de résistance aux projections d'eau	ISO 2875

ISO 4180:2019

5 Préparation du programme d'essais

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/51fb55eb-b1d6-4c04-a5ff-d3f9526bafd7/iso-4180-2019>

5.1 L'élément d'essai doit être choisi à partir du [Tableau 2](#) en fonction de l'aléa prévisible ou existant associé aux éléments logistiques susceptibles d'affecter l'échantillon.

Pour choisir l'élément d'essai, il convient de tenir compte des caractéristiques de l'échantillon, de l'équipement d'essai et de l'expérience acquise en matière d'avaries.

Le [Tableau 3](#) donne des exemples d'aléas et d'éléments d'essai correspondants.

5.2 Le programme d'essais doit être choisi par accumulation des aléas choisis. Pour le choix du niveau de l'essai, suivre les indications de l'[Article 6](#).

Toutefois, le niveau de l'essai peut être modifié par accord entre les parties concernées.

Le [Tableau 4](#) donne un exemple de programme d'essais de performance d'après les aléas indiqués dans le [Tableau 3](#).

5.3 Il convient de décider de la séquence d'essais par accord entre les parties concernées, en tenant compte du processus logistique. Lorsque le processus logistique n'est pas connu, il est permis de réaliser les essais selon l'ordre suivant:

- a) essai de compression;
- b) essai de vibration;
- c) essai de chute libre.

La séquence d'essais peut comprendre un, deux ou les trois essais décrits en a), b) et c), dans un ordre quelconque.

5.4 Pour les essais de manutention et de stabilité des unités de charge, voir l'ISO 10531.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 4180:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/51fb55eb-b1d6-4c04-a5ff-d3f9526bafd7/iso-4180-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/51fb55eb-b1d6-4c04-a5ff-d3f9526bafd7/iso-4180-2019>

Tableau 2 — Guide de sélection des éléments d'essai et méthodes d'essai correspondantes

Facteur de base en logistique	Élément d'essai	Guide pour le choix de l'essai		Méthode d'essai
		Type d'aléa	Exemples du produit ou de l'avarie associé(e)	
Transport	Essai de vibration verticale aléatoire en transport général	Vibration verticale ou gerbage en transport général ^a	<ul style="list-style-type: none"> — Produits électriques, électroniques ou mécaniques — Produits à finition de surface haute précision — Produits en poudre ou granulés 	6.4.2
	Essai de vibration sinusoïdale en transport général	Chocs répétés dus au mauvais état de la route		6.4.3
	Essai de vibration aléatoire en transport sur route cahoteuse			6.4.4
	Essai de vibration sinusoïdale en transport sur route cahoteuse			6.4.5
	Essais de vibration à basse fréquence fixe			ISO 2247
	Essai de vibration en gerbage			6.4.6
Manutention	Essai à basse pression	Basse pression	— Éclatement, déformation — Fuite du contenu	6.8
	Essai de chute libre	Manutention manuelle	<ul style="list-style-type: none"> — Composant électronique ou produit comprenant une structure mécanique — Produit liquide ou semi-liquide — Produit liquide, semi-liquide, en poudre ou granulés sensible aux objets acérés — Produit sensible à la pression, produit en poudre ou granulés 	6.5.2
	Essai de chute par basculement	Manutention mécanique		6.5.3
	Essai de choc horizontal	Choc horizontal pendant la manutention ou le transport		6.5.4
	Essai de basculement	Basculement pendant la manutention		ISO 8768
Essai de roulement	Manutention brutale par roulement	ISO 2786		
Stockage	Essai de compression	Compression par gerbage en entrepôt	Conteneur pour entreposage et produits	6.6
		Haute température avec faible humidité	Déformation ou fissuration sous l'effet de températures élevées	6.7
Conditions environnementales	Essai environnemental de température et d'humidité	Haute température et forte humidité	— Produit sensible à la corrosion	6.7
			— Produit hygroscopique — Produit susceptible de moisir, de se gâter ou de se dégrader	
Essai de résistance aux projections d'eau		Basse température	Dégradation par contraction ou fragilisation	6.7
			Pluie	Dégâts dus à l'humidité

Tableau 2 (suite)

Facteur de base en logistiqu	Élément d'essai	Guide pour le choix de l'essai		Méthode d'essai
		Type d'aléa	Exemples du produit ou de l'avarie associé(e)	
a	La vibration aléatoire a priorité.			
b	Les conditions d'essai peuvent être spécifiées par accord entre les parties concernées.			

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/51fb55eb-b1d6-4c04-a5ff-d3f9526bafd7/iso-4180-2019>
 ISO 4180:2019

Tableau 3 — Exemple d'aléa et d'élément d'essai correspondant

N°	Activité	Aléa	Élément d'essai	Méthode d'essai
1	Unitisation en usine	Manutention mécanique	Essai de chute par basculement	6.5.3
2	Chargement en conteneur avec chariot élévateur à fourche	Manutention mécanique	Essai de chute par basculement Essai de choc horizontal	6.5.3 6.5.4
3	Transport jusqu'au port	150 km, route goudronnée en remorque	Essai de vibration verticale aléatoire	6.4.2
4	Stockage au port	Hauteur maximale de gerbage: 2,4 m Température/humidité	Essai de compression Essai environnemental de température et d'humidité	6.6 6.7
5	Chargement sur navire porte-conteneurs	Manutention mécanique	Essai de chute par basculement	6.5.3
6	Transport par bateau	Vibrations Hauteur maximale de gerbage: 2,4 m	Essai de choc horizontal Essai de vibration verticale aléatoire Essai de compression	6.5.4 6.4.2 6.6
7	Déchargement du navire porte-conteneurs	Manutention mécanique	Essai de chute par basculement	6.5.3
8	Transport du conteneur jusqu'à l'entrepôt	3 000 km, route goudronnée, en remorque	Essai de vibration verticale aléatoire Essai de choc horizontal	6.4.2 6.5.4
9	Opération de stockage avec chariot élévateur à fourche Stockage en entrepôt	Manutention mécanique Hauteur maximale de gerbage: 5 m Température/humidité	Essai de chute par basculement Essai de choc horizontal Essai de compression Essai environnemental de température et d'humidité	6.5.3 6.5.4 6.6 6.7
10	Dépotage en entrepôt Rechargement sur un camion de distribution locale	Manutention manuelle	Essai de chute libre	6.5.2
11	Transport à la destination finale	Transport sur route partiellement cahoteuse Transport aérien partiel	Vibrations aléatoires Essai de vibration aléatoire en transport sur route cahoteuse	6.4.2 6.4.4
12	Déchargement à la destination finale	Manutention manuelle	Essai à basse pression Essai de chute libre	6.8 6.5.2

Tableau 4 — Exemple de programme d'essais de performance d'après le Tableau 3

		Exemple de séquence d'essais			
		1	2	3	4
Programme d'essais	A: essais séquentiels sur un seul échantillon	Conditionnement [6.3 Méthode B]	Essai de compression [6.6.2.2 Tableau 22, Niveau de classification 2]	Essai de vibration verticale aléatoire [6.4.2 Tableau 6, Niveau 1]	Essai de chute libre [6.5.2 Tableau 17]
	B: essais en parallèle avec plusieurs échantillons	Conditionnement [6.3 Méthode A]	Essai de vibration verticale aléatoire [6.4.2 Tableau 6, Niveau 1]	Essai de vibration aléatoire en transport sur route cahoteuse [6.4.4 Table 12, Niveau 2]	Essai de chute libre [6.5.2 Tableau 17]
(dans le cas de quatre échantillons)		Conditionnement [6.3 Méthode B]	Essai de compression [6.6.2.2 Tableau 22, Niveau de classification 2]		
		Conditionnement [6.3 Méthode B]	Essai environnemental de température et d'humidité [6.7 Tableau 26, Essai à haute température]		
		Conditionnement [6.3 Méthode B]	Essai à basse pression [6.8 Tableau 27, Niveau 2]		
NOTE		Le Tableau 4 donne un exemple de programme d'essais de performance d'après le Tableau 3.			

STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 4180:2019

<http://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/51fb55eb-b1d6-4c04-a5ff-21f22bafd7/iso-4180-2019>