
**Installations sportives et
récréatives — Dispositif d'essai de
revêtement d'impact**

Sports and recreational facilities — Impact surfacing testing device

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

[ISO/TS 24667:2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fbec7b23-bc62-467f-8f5b-ba65997948e6/iso-ts-24667-2020)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fbec7b23-bc62-467f-8f5b-ba65997948e6/iso-ts-24667-2020>



iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO/TS 24667:2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fbec7b23-bc62-467f-8f5b-ba65997948e6/iso-ts-24667-2020)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fbec7b23-bc62-467f-8f5b-ba65997948e6/iso-ts-24667-2020>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2020

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

E-mail: copyright@iso.org

Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Appareillage	1
5 Calcul et traitement	3
6 Étalonnage périodique	3
6.1 Généralités.....	3
6.2 Accéléromètre.....	4
6.3 Système d'acquisition de données.....	4
6.4 Surface de référence.....	4
6.5 Profil du projectile.....	5
6.6 Rapport d'étalonnage.....	5
Bibliographie	6

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO/TS 24667:2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fbec7b23-bc62-467f-8f5b-ba65997948e6/iso-ts-24667-2020)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fbec7b23-bc62-467f-8f5b-ba65997948e6/iso-ts-24667-2020>

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 83, *Matériel et équipements de sports et autres activités de loisirs*.

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.

Introduction

Il a été démontré que les revêtements atténuant les impacts sont d'une importance capitale, permettant d'éviter 60 % à 75 % des blessures liées aux impacts avec le revêtement suite à une chute dans les aires de jeux. Les matériaux constitutifs du revêtement peuvent être commandés et installés localement (par exemple, du sable, des copeaux de bois ou du gravier rond) tandis que d'autres peuvent être issus de matériaux provenant du monde entier, assemblés sur site (par exemple, du caoutchouc coulé sur place, des dalles, des nattes ou du gazon synthétique) et installés au sein d'aires de jeux locales. Il convient que les performances des matériaux de revêtement installés soient comparables d'une aire de jeux à une autre, quel que soit l'emplacement de l'aire de jeux. L'équipement utilisé pour mesurer les performances des revêtements des aires de jeux est cohérent, duplicable et reproductible à l'échelle internationale.

L'activité de mesure de l'atténuation des impacts concernant les revêtements de sécurité pour aires de jeux est très réduite. Le marché est donc limité pour les fabricants de tels équipements. Si un petit nombre de fabricants fiables existe, les organismes nécessitant des équipements d'essai d'impact (comme les laboratoires d'essai et les services de recherche universitaire) doivent souvent ne compter que sur leurs propres compétences techniques, ou celles de leurs services d'ingénierie, pour entièrement créer les équipements nécessaires.

Afin d'aider ces organisations à fabriquer leurs propres instruments, de nombreuses informations sont disponibles. L'ISO 6487 est un document particulièrement utile car il détaille les mesurages relatifs aux impacts, notamment grâce à des mannequins d'essai anthropomorphes dans des environnements automobiles. Cependant, étant donné que l'ISO 6487 traite de cas dans le milieu automobile, certaines informations ne sont pas toujours adaptées et peuvent prêter à confusion pour le lecteur. Le présent document reprend les informations détaillées pertinentes de l'ISO 6487 et constitue également une référence concise pour les paramètres du dispositif d'essai spécialement adaptée au secteur des aires de jeux, comme les dimensions d'un projectile (fausse tête). Le présent document présente également des modes opératoires pour assurer l'intégrité de l'équipement d'essai (ceux-ci ne s'appliquant pas au secteur automobile).

[ISO/TS 24667:2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fbec7b23-bc62-467f-8f5b-ba65997948e6/iso-ts-24667-2020)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fbec7b23-bc62-467f-8f5b-ba65997948e6/iso-ts-24667-2020>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/TS 24667:2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fbec7b23-bc62-467f-8f5b-ba65997948e6/iso-ts-24667-2020)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fbec7b23-bc62-467f-8f5b-ba65997948e6/iso-ts-24667-2020>

Installations sportives et récréatives — Dispositif d'essai de revêtement d'impact

1 Domaine d'application

Le présent document indique les spécifications de l'équipement d'essai de mesure de l'atténuation des impacts utilisé pour évaluer les caractéristiques de performance à l'impact des revêtements d'aires de jeux. Ces spécifications sont conçues pour s'assurer que les développeurs et les fabricants de tels instruments respectent les caractéristiques de performance minimales permettant d'obtenir des résultats répétables, reproductibles et exacts.

Le présent document ne spécifie pas de méthode d'essai.

NOTE 1 De telles méthodes d'essai sont couvertes par d'autres normes (par exemple, l'EN 1177, l'ASTM F1292, l'ASTM F3313, l'AS 4422 et la CSA Z614).

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 6487, *Véhicules routiers — Techniques de mesurage lors des essais de chocs — Instrumentation*
[ISO/TS 24667:2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fbec7b23-bc62-467f-8f5b-ba65997948e6/iso-ts-24667-2020)

3 Termes et définitions

Aucun terme n'est défini dans le présent document.

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/>

4 Appareillage

4.1 Projectile (fausse tête)

Le projectile doit présenter les spécifications suivantes :

- a) il doit avoir été usiné à partir d'une billette de 6061-T6 ou d'un aluminium équivalent ;
- b) sa surface d'impact doit être de forme sphérique ou hémisphérique et d'un diamètre de (160 ± 1) mm ;
- c) la masse finale de l'assemblage (y compris toutes les pièces mobiles d'un éventuel système de guidage) doit être de $(4,6 \pm 0,02)$ kg ;
- d) un accéléromètre (voir 4.2) doit être monté au centre de la masse (± 5 mm dans l'axe vertical ou horizontal) ;

- e) aucun espace ou vide ne doit apparaître entre la face de fixation de l'accéléromètre et la face d'impact du projectile ;
- f) pour les systèmes sans guidage, un accéléromètre triaxial doit être utilisé ;
- g) pour les systèmes avec guidage :
 - 1) la vitesse du projectile immédiatement avant impact est consignée afin de calculer la hauteur de chute libre théorique ;
 - 2) les systèmes de mesurage de la vitesse ainsi que les algorithmes de calcul de la hauteur de chute doivent être étalonnés pour toute la plage de vitesse (jusqu'à une hauteur de chute de 3,5 m) ;

Pour les projectiles en chute libre, la hauteur de chute calculée doit être comparée à la hauteur de chute réelle mesurée physiquement.

Dans tous les cas, la hauteur de chute libre réelle doit être mesurée avec une incertitude inférieure à $\pm 1\%$;
 - 3) un accéléromètre uniaxial peut être utilisé, ce dernier étant aligné pour mesurer dans l'axe vertical à $\pm 1^\circ$ et situé directement au-dessus du centre de la masse.

4.2 Accéléromètre

L'accéléromètre peut appartenir à n'importe quel type de technologie de capteur (piézoélectrique, piézorésistive, à capacité variable, etc.) du moment qu'il présente les spécifications de performance suivantes :

- a) la réponse en fréquence de base minimale est comprise dans la plage ≥ 1 Hz à $\leq 1\ 000$ Hz ;
- b) un étalonnage périodique est possible à 20 Hz, 50 Hz, 100 Hz, 300 Hz, 500 Hz et 1 000 Hz ;
- c) la sensibilité (mV/g) ne s'écarte pas de la fréquence de référence (100 Hz) de plus de $\pm 5\%$ en tout point d'étalonnage ;
- d) la sensibilité transversale est $< 5\%$;
- e) la constante de temps de décharge est $> 1,0$ s ;

NOTE La constante de temps ne s'applique pas aux accéléromètres de type MEMS.
- f) la plage minimale de tous les axes est 500 g, où g correspond à une unité de force gravitationnelle.

4.3 Système d'acquisition de données

4.3.1 Généralités

Le système d'acquisition de données doit présenter les spécifications suivantes pour tous les canaux :

- a) 12 bits, avec signe, au minimum ;
- b) taux d'échantillonnage minimal de 20 000 Hz par canal ;
- c) filtre anti-repliement avec -30 dB à la moitié du taux d'échantillonnage ;
- d) exactitude dynamique du canal de données de classe de fréquence 1 000, conformément à l'ISO 6487 ;
- e) enregistrement de données pendant au moins 10 ms avant et au moins 50 ms après le point de départ de l'impact lorsque l'accélération sur n'importe quel axe dépasse 5 g (enregistrement total de 60 ms) ;

- f) exportation de tous les points de données enregistrés dans un format de fichier approprié pour faciliter le post-traitement.

4.3.2 Canaux

Il convient que le système d'acquisition de données soit configuré avec suffisamment de canaux pour traiter le nombre d'accéléromètres à contrôler.

Les projectiles à canal unique tels que décrits en 4.1 g) doivent être connectés à un système d'acquisition de données disposant d'au moins un canal.

Les projectiles à trois canaux tels que décrits en 4.1 f) doivent être connectés à un système d'acquisition de données disposant d'au moins trois canaux.

5 Calcul et traitement

Le système affichera le pic g , le critère de blessure à la tête (HIC), ainsi qu'un intervalle HIC ($t_2 - t_1$).

La valeur HIC est calculée à l'aide de la [Formule \(1\)](#). Un intervalle de temps (dt) de $\leq 50 \mu s$ sera utilisé.

NOTE Cela permet de s'assurer que les données recueillies à un taux d'échantillonnage de 20 000 sont utilisées (20 000 échantillons par seconde équivaut à 0,05 ms par échantillon). Un taux d'échantillonnage plus élevé se traduirait par un dt plus petit, ce qui donnerait un calcul HIC plus exact.

$$HIC = \left[(t_2 - t_1) \left(\frac{1}{(t_2 - t_1)} \int_{t_1}^{t_2} a dt \right)^{2.5} \right]_{\max} \quad (1)$$

où

t_1, t_2 est le temps, en secondes ; <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fbec7b23-bc62-467f-8f5b-ba03997948e6/iso-ts-24667-2020>

dt est l'intervalle de temps ;

a est l'accélération du projectile en mètres par seconde carrées ;

dans les conditions suivantes :

$t_1 \geq$ temps précédent immédiatement le début de l'impact lorsque l'accélération est $> 5 g$

$t_2 > t_1$

$t_2 <$ temps suivant l'arrêt de l'impact lorsque l'accélération est $< 5 g$

L'algorithme est appliqué pour toutes les combinaisons de t_1, t_2 avec la valeur HIC déterminée comme valeur maximale de l'algorithme. L'intervalle HIC est la valeur de $t_2 - t_1$ pour laquelle la valeur HIC a été déterminée.

6 Étalonnage périodique

6.1 Généralités

Chaque instrument d'essai est un système comprenant le projectile, l'accéléromètre, le système d'acquisition de données et le matériau de référence. L'opération d'étalonnage pour effectuer l'étalonnage périodique des composants individuels doit également consister à soumettre à essai les composants pris collectivement en tant que système et à consigner les résultats pour vérification ultérieure.