
**Sécurité des machines — Distances
de sécurité empêchant les membres
supérieurs et inférieurs d'atteindre
les zones dangereuses**

*Safety of machinery — Safety distances to prevent hazard zones being
reached by upper and lower limbs*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 13857:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ef653488-7937-4d83-8842-5dd565476ab7/iso-13857-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ef653488-7937-4d83-8842-5dd565476ab7/iso-13857-2019>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 13857:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ef653488-7937-4d83-8842-5dd565476ab7/iso-13857-2019>



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
Introduction.....	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Distances de sécurité empêchant l'atteinte ou l'accès par les membres supérieurs et inférieurs	2
4.1 Généralités.....	2
4.1.1 Hypothèses.....	2
4.1.2 Appréciation du risque.....	3
4.2 Distances de sécurité empêchant l'accès des membres supérieurs.....	3
4.2.1 Accès vers le haut.....	3
4.2.2 Accès par-dessus des structures de protection.....	4
4.2.3 Accès sphérique.....	6
4.2.4 Accès à travers des ouvertures.....	8
4.2.5 Conséquences des structures de protection complémentaires sur les distances de sécurité.....	10
4.3 Distances de sécurité empêchant l'accès des membres inférieurs.....	11
4.4 Prise en compte de l'accès du corps tout entier.....	13
Annexe A (informative) Utilisation des Tableaux 1 et 2 avec des valeurs intermédiaires	14
Annexe B (informative) Distances empêchant le libre accès des membres inférieurs	18
Bibliographie	20

ISO 13857:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ef653488-7937-4d83-8842-5dd565476ab7/iso-13857-2019>

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 le lien suivant: www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html.

Le présent document a été préparé par le Comité technique ISO/TC 199, *Sécurité des machines*.

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 13857:2008), qui a fait l'objet d'une révision technique. La principale modification par rapport à l'édition précédente résulte dans l'amélioration de la lisibilité et de la cohérence du document avec l'ISO 12100:2010.

Introduction

La structure des normes de sécurité dans le domaines des machines est la suivante:

- a) **normes de type A** (normes fondamentales de sécurité), donnant des notions fondamentales, des principes de conception, et des aspects généraux qui peuvent être appliqués à toutes les machines;
- b) **normes de type B** (normes génériques de sécurité), traitant d'un aspect de la sécurité ou d'un moyen de protection valable pour une large gamme de machines:
 - normes de type B1, traitant d'aspects particuliers de la sécurité (par exemple, distances de sécurité, température superficielle, bruit);
 - normes de type B2, traitant de moyens de protection (par exemple, commandes bimanuelles, dispositifs de verrouillage, dispositifs sensibles à la pression, protecteurs).
- c) **normes de type C** (normes de sécurité par catégorie de machines), traitant des exigences de sécurité détaillées s'appliquant à une machine particulière ou à un groupe de machines particulier.

Le présent document est une norme de type-B1 comme stipulé dans l'ISO 12100:2010.

Le présent document concerne, en particulier, les groupes de parties prenantes suivants, représentant les acteurs du marché dans le domaine de la sécurité des machines:

- fabricants de machines (petites, moyennes et grandes entreprises);
- organismes de santé et de sécurité (autorités réglementaires, organismes de prévention des risques professionnels, surveillance du marché, etc.);

D'autres groupes peuvent être affectés par le niveau de sécurité des machines atteint avec les moyens du document par les groupes de parties prenantes susmentionnés:

- utilisateurs de machines/employeurs (petites, moyennes et grandes entreprises);
- utilisateurs de machines/salariés (par exemple, syndicats de salariés, organisations représentant des personnes ayant des besoins particuliers);
- prestataires de services, par exemple sociétés de maintenance (petites, moyennes et grandes entreprises);
- consommateurs (dans le cas de machines destinées à être utilisées par des consommateurs).

Les groupes de parties prenantes mentionnés ci-dessus ont eu la possibilité de participer au processus d'élaboration du présent document.

De plus, le présent document est destiné aux organismes de normalisation élaborant des normes de type C.

Les exigences du présent document peuvent être complétées ou modifiées par une norme de type C.

Pour les machines qui sont couvertes par le domaine d'application d'une norme de type C et qui ont été conçues et construites selon les exigences de cette norme, alors les exigences de cette norme de type C prennent le pas sur les autres.

Une méthode d'élimination ou de réduction des risques engendrés par les machines consiste à utiliser des distances de sécurité pour empêcher les membres supérieurs et inférieurs d'atteindre les zones dangereuses.

Lors de la définition de distances de sécurité, différents aspects sont à prendre en considération, tels que:

- les conditions d'accès lors de l'utilisation des machines,
- la présence d'études fiables des données anthropométriques, prenant en compte les groupes de populations qui se trouvent habituellement dans les pays concernés,

ISO 13857:2019(F)

- les facteurs biomécaniques, tels que la compression et l'extension de parties du corps et les limites de rotation des articulations,
- les aspects techniques et pratiques, et
- les mesures complémentaires concernant des groupes humains déterminés (par exemple, les personnes avec des besoins spécifiques) qui peuvent être requises du fait de l'écart par rapport aux dimensions corporelles spécifiées.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 13857:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ef653488-7937-4d83-8842-5dd565476ab7/iso-13857-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ef653488-7937-4d83-8842-5dd565476ab7/iso-13857-2019>

Sécurité des machines — Distances de sécurité empêchant les membres supérieurs et inférieurs d'atteindre les zones dangereuses

1 Domaine d'application

Le présent document établit des valeurs en matière de distances de sécurité, tant dans un environnement industriel que public, afin d'empêcher l'atteinte des zones dangereuses des machines. Les distances de sécurité sont adaptées aux structures de protection. Elle donne également des informations concernant les distances empêchant le libre accès des membres inférieurs (voir l'[Annexe B](#)).

Le présent document concerne les personnes d'un âge égal ou supérieur à 14 ans (la taille du 5^{ème} percentile des personnes âgées de 14 ans est d'environ 1 400 mm). Pour les membres supérieurs uniquement, elle fournit en outre des informations concernant les enfants âgés de plus de 3 ans (la taille du 5^{ème} percentile des personnes âgées de 3 ans est d'environ 900 mm) pour ce qui concerne l'atteinte des zones dangereuses à travers des ouvertures.

NOTE 1 Il n'est pas pratique de spécifier des distances de sécurité pour toutes les personnes. Par conséquent, les valeurs présentées visent à couvrir le 95^{ème} percentile de la population.

Les données destinées à empêcher l'accès des membres inférieurs des enfants ne sont pas prises en compte.

Ces distances s'appliquent lorsqu'une réduction suffisante des risques peut être obtenue par l'éloignement seul. Ces distances de sécurité étant fonction de la taille, certaines personnes ayant des tailles extrêmes pourront toujours être en mesure d'atteindre les zones dangereuses même si les exigences du présent document sont satisfaites.

Le respect des exigences du présent document empêchera l'accès à la zone dangereuse. Néanmoins, l'utilisateur de ce document est averti qu'il ne fournit pas la réduction des risques requise pour chaque danger (par exemple, les phénomènes dangereux liés aux émissions des machines comme les rayonnements ionisants, les sources de chaleur, le bruit, la poussière).

Les articles concernant les membres inférieurs s'appliquent uniquement quand l'accès des membres supérieurs à la même zone de danger n'est pas prévisible, selon l'appréciation du risque.

Les distances de sécurité sont destinées à protéger les personnes qui essaient d'atteindre les zones dangereuses dans les conditions spécifiées (voir [4.1.1](#)).

NOTE 2 Le présent document n'est pas destiné à fournir des mesures contre l'atteinte d'une zone dangereuse en grimpant par-dessus les structures de protection (voir l'ISO 14120:2015, 5.18).

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 12100:2010, *Sécurité des machines — Principes généraux de conception — Appréciation du risque et réduction du risque*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'ISO 12100:2010 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 <http://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

3.1
structure de protection
dispositif de protection (par exemple, un protecteur, un moyen d'entrave) ou tout autre obstacle matériel (par exemple une partie d'une machine) qui restreint le mouvement du corps et/ou d'une partie de celui-ci afin d'empêcher d'atteindre des zones dangereuses

3.2
plan de référence
niveau sur lequel les personnes se tiennent normalement pendant l'utilisation de la machine ou l'accès à la zone dangereuse

Note 1 à l'article: Le plan de référence n'est pas nécessairement le sol ou le plancher (par exemple, une plate-forme de travail peut constituer le plan de référence).

3.3
distance de sécurité
distance de séparation sûre
 S_r
distance minimale à laquelle il est requis qu'une structure de protection soit placée par rapport à une zone dangereuse

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 13857:2019
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/05466-1957-4d658842-5dd565476ab7/iso-13857-2019>

4 Distances de sécurité empêchant l'atteinte ou l'accès par les membres supérieurs et inférieurs

4.1 Généralités

4.1.1 Hypothèses

Les distances de sécurité dans le présent document ont été déterminées à partir des hypothèses suivantes:

- les structures de protection et toutes ouvertures qu'elles comprennent ne sont ni déformées ni déplacées;
- les distances de sécurité sont mesurées à partir de la surface exposée du corps ou d'une partie du corps;
- le corps est forcé par-dessus des structures de protection ou à travers des ouvertures dans l'intention d'atteindre la zone dangereuse;
- le contact avec le plan de référence se fait par des chaussures (sont exclus l'utilisation de chaussures à semelle compensée, l'escalade et le saut);
- aucun accessoire tel qu'une chaise ou une échelle n'est utilisé pour modifier le plan de référence;
- aucun accessoire, tel qu'une barre ou un outil, n'est utilisé pour augmenter la portée naturelle des membres supérieurs.

4.1.2 Appréciation du risque

4.1.2.1 Généralités

Les distances de sécurité sont déterminées, si le phénomène dangereux à considérer a été identifié comme étant significatif (voir l'ISO 12100:2010, 3.8). Tous les moyens d'accès raisonnablement prévisibles doivent être pris en compte. Lorsque la possibilité d'accès ou la diversité des zones à risques nécessitent l'application de plusieurs tableaux, toutes les distances de sécurité doivent être prises en compte. Lorsque plus d'une distance de sécurité est déterminée pour le même moyen d'accès, la plus grande distance de sécurité doit être appliquée.

Les distances de sécurité, s_p , données dans le [Tableau 7](#) s'appliquent à des personnes passant leurs membres inférieurs à travers des ouvertures pour essayer d'atteindre une zone dangereuse.

4.1.2.2 Choix des distances de sécurité lors d'accès vers le haut ou par-dessus

Avant de choisir une distance de sécurité appropriée en cas d'accès vers le haut (voir [4.2.1](#)) ou par-dessus les structures de protection (voir [4.2.2](#)), il est nécessaire de prendre en considération la gravité des dommages et la probabilité d'apparition de ces dommages causés par le phénomène dangereux.

En cas d'accès vers le haut, la valeur la plus élevée selon le [4.2.1.2](#) doit être appliquée. Dans le cas d'un accès par dessus des structures de protection, les valeurs du [Tableau 2](#) doivent s'appliquer.

La valeur la plus faible conformément au [4.2.1.2](#) ou au [Tableau 1](#) ne peut être appliquée que lorsque la gravité du dommage et la probabilité d'apparition du dommage causé par le phénomène dangereux sont faibles (voir l'ISO 12100:2010, 5.5.2.3).

On peut supposer que la probabilité d'apparition d'un dommage est faible avec, par exemple des mouvements lents qui permettent d'échapper au mouvement dangereux.

La gravité du dommage peut être supposée faible dans les exemples suivants:

- lorsque la température et la durée du contact avec des surfaces chaudes est inférieure à la valeur seuil de brûlure (pour les valeurs seuil de brûlure, voir l'ISO 13732-1);
- pour les phénomènes dangereux qui ne causent pas de dommages corporels permanents ou irréversibles, tels que les hématomes, les légères contusions ou des cassures de parties du corps qui repoussent, comme les ongles.

D'autres conseils sur l'estimation du risque sont donnés dans l'ISO/TR 14121-2:2012, Article 6.

4.2 Distances de sécurité empêchant l'accès des membres supérieurs

4.2.1 Accès vers le haut

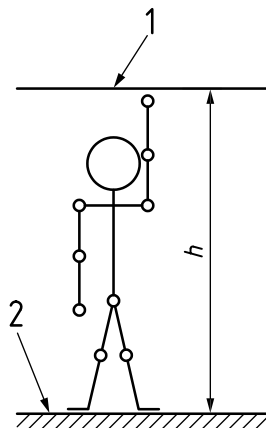
4.2.1.1 Généralités

La [Figure 1](#) présente la distance de sécurité pour les accès vers le haut.

4.2.1.2 Hauteur de la zone dangereuse

La hauteur de la zone dangereuse, h , doit être égale ou supérieure à 2 700 mm.

La hauteur de la zone dangereuse, h , est égale ou supérieure à 2 500 mm lorsque la gravité du dommage et la probabilité d'apparition du dommage causé par le phénomène dangereux sont faibles.



Légende

- 1 zone dangereuse
- 2 plan de référence
- h hauteur de la zone dangereuse

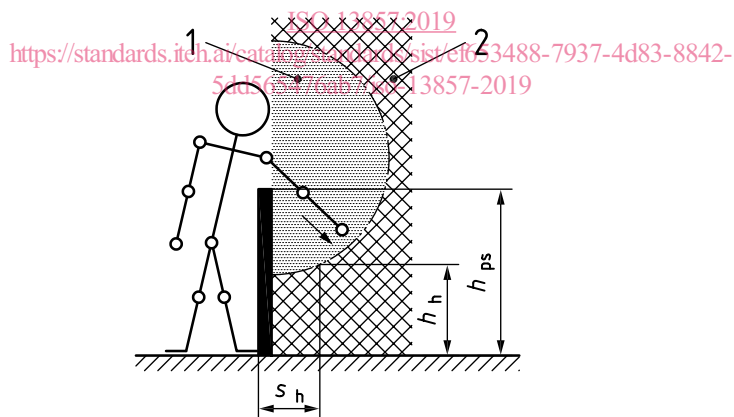
Figure 1 — Accès vers le haut

4.2.2 Accès par-dessus des structures de protection

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

4.2.2.1 Généralités

La [Figure 2](#) présente le cas d'un accès par-dessus une structure de protection.



Légende

- 1 zone d'accès des membres supérieurs
- 2 zone hors d'accès des membres supérieurs (zone dangereuse)
- h_h hauteur du point de la zone dangereuse le plus proche de la zone d'accès des membres supérieurs
- h_{ps} hauteur de la structure de protection
- s_h distance de sécurité horizontale du point de la zone dangereuse le plus proche de la zone d'accès des membres supérieurs

Figure 2 — Accès par-dessus une structure de protection

Les valeurs données dans les [Tableaux 1](#) et [2](#) doivent être utilisées pour déterminer la ou les dimension(s) correspondante(s) de la hauteur de la zone dangereuse, la hauteur de la structure de protection et la distance de sécurité horizontale par rapport à la zone dangereuse.

Lorsque les valeurs connues de h_h , h_{ps} ou s_h se situent entre deux valeurs, les valeurs les plus élevées pour la distance de sécurité ou pour la hauteur de la structure de protection ou pour la variation de hauteur (supérieure ou inférieure) de la zone dangereuse doivent être utilisées. En conséquence, aucune interpolation ne doit être faite à partir des valeurs données.

4.2.2.2 Valeurs

Le [Tableau 1](#) peut être utilisé lorsque la gravité de la blessure est faible et qu'il y a une faible probabilité d'apparition de la blessure. Le [Tableau 1](#) présente la relation entre la hauteur de la zone dangereuse, la hauteur de la structure de protection et la distance de sécurité horizontale (voir [Figure 2](#)).

NOTE [L'Annexe A](#) donne des exemples d'utilisation du [Tableau 1](#).

Tableau 1 — Accès par-dessus des structures de protection — Uniquement blessures mineures avec faible probabilité d'occurrence

Dimensions en millimètres

h_h , hauteur du point de la zone dangereuse le plus proche de la zone d'accès des membres supérieurs	h_{ps} , hauteur de la structure de protection ^a								
	1 000	1 200	1 400	1 600	1 800	2 000	2 200	2 400	2 500
	s_h , distance de sécurité horizontale du point de la zone dangereuse le plus proche de la zone d'accès des membres supérieurs								
	iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)								
2 500	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 400	100	100	100	100	100	100	100	100	0
2 200	600	600	500	500	400	350	250	0	0
2 000	1 100	900	700	600	500	350	0	0	0
1 800	1 100	1 000	900	900	600	0	0	0	0
1 600	1 300	1 000	900	900	500	0	0	0	0
1 400	1 300	1 000	900	800	100	0	0	0	0
1 200	1 400	1 000	900	500	0	0	0	0	0
1 000	1 400	1 000	900	300	0	0	0	0	0
800	1 300	900	600	0	0	0	0	0	0
600	1 200	500	0	0	0	0	0	0	0
400	1 200	300	0	0	0	0	0	0	0
200	1 100	200	0	0	0	0	0	0	0
0	1 100	200	0	0	0	0	0	0	0

^a Les structures de protection de hauteur inférieure à 1 000 mm ne sont pas prises en compte car elles ne limitent pas suffisamment les mouvements du corps.

Le [Tableau 2](#) doit être utilisé lorsque le [Tableau 1](#) ne s'applique pas. Le [Tableau 2](#) présente la relation entre la hauteur de la zone dangereuse, la hauteur de la structure de protection et la distance de sécurité horizontale (voir [Figure 2](#)).

NOTE [L'Annexe A](#) donne des exemples d'utilisation du [Tableau 2](#).