

PROJET DE NORME INTERNATIONALE

ISO/DIS 21260

ISO/TC 199

Secrétariat: DIN

Début de vote:
2018-10-04

Vote clos le:
2018-12-27

Sécurité des machines — Données de sécurité mécanique pour les contacts physiques entre des machines en mouvement ou des parties mobiles de machines et des personnes

Safety of machinery — Mechanical safety data for physical contacts between moving machinery or moving parts of machinery and persons

ICS: 13.110

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/DIS 21260](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4eca9ba4-0846-4604-9caf-49c8492ce833/iso-dis-21260)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4eca9ba4-0846-4604-9caf-49c8492ce833/iso-dis-21260>

CE DOCUMENT EST UN PROJET DIFFUSÉ POUR OBSERVATIONS ET APPROBATION. IL EST DONC SUSCEPTIBLE DE MODIFICATION ET NE PEUT ÊTRE CITÉ COMME NORME INTERNATIONALE AVANT SA PUBLICATION EN TANT QUE TELLE.

OUTRE LE FAIT D'ÊTRE EXAMINÉS POUR ÉTABLIR S'ILS SONT ACCEPTABLES À DES FINS INDUSTRIELLES, TECHNOLOGIQUES ET COMMERCIALES, AINSI QUE DU POINT DE VUE DES UTILISATEURS, LES PROJETS DE NORMES INTERNATIONALES DOIVENT PARFOIS ÊTRE CONSIDÉRÉS DU POINT DE VUE DE LEUR POSSIBILITÉ DE DEVENIR DES NORMES POUVANT SERVIR DE RÉFÉRENCE DANS LA RÉGLEMENTATION NATIONALE.

LES DESTINATAIRES DU PRÉSENT PROJET SONT INVITÉS À PRÉSENTER, AVEC LEURS OBSERVATIONS, NOTIFICATION DES DROITS DE PROPRIÉTÉ DONT ILS AURAIENT ÉVENTUELLEMENT CONNAISSANCE ET À FOURNIR UNE DOCUMENTATION EXPLICATIVE.

Le présent document est distribué tel qu'il est parvenu du secrétariat du comité.

TRAITEMENT PARALLÈLE ISO/CEN



Numéro de référence
ISO/DIS 21260:2018(F)

© ISO 2018

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO/DIS 21260

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4eca9ba4-0846-4604-9caf-49c8492ce833/iso-dis-21260>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2018

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en oeuvre, 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, Geneva
Tél.: +41 22 749 01 11
Fax: +41 22 749 09 47
E-mail: copyright@iso.org
Website: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	vi
Introduction.....	vii
1 Domaine d'application.....	1
2 Références normatives.....	1
3 Termes et définitions	1
4 Estimation et réduction du risque.....	2
4.1 Généralités	2
4.2 Stratégie de réduction du risque selon l'ISO 12100.....	4
4.3 Réduction du risque.....	4
4.3.1 Élimination des phénomènes dangereux ou réduction du risque dès la conception	4
4.3.2 Réduction du risque par l'application de mesures de protection.....	4
4.3.3 Réduction du risque par la communication d'informations pour l'utilisation à propos du risque résiduel	4
5 Méthodologie.....	5
6 Classification du contact homme-machine.....	6
6.1 Généralités	6
6.2 Groupe 1 (G1) — Contact à haute fréquence	7
6.3 Groupe 2 (G2) — Contact occasionnel.....	7
6.4 Groupe 3 (G3) — Contact rare.....	7
6.5 Groupe 4 (G4) — Contact statique ou quasi statique.....	7
6.6 Groupe 5 (G5) — Contact glissant.....	7
7 Paramètres de contact.....	7
7.1 Généralités	7
7.2 Transfert d'énergie	8
7.3 Énergie transférée par unité de surface.....	9
7.4 Force dynamique	9
8 Seuils de contact.....	10
8.1 Généralités	10
8.2 Valeurs seuils — Contacts de groupe 1, groupe 2 et groupe 3	10
8.3 Valeurs seuils — Contacts de groupe 4	11
8.3.1 Généralités	11
8.3.2 Contact pour soulever ou déplacer une personne.....	11
8.4 Valeurs seuils — Contacts de groupe 5	11
9 Instructions/Informations pour l'utilisation	12
10 Méthodes de vérification et de validation	12
10.1 Vérification des conditions de contact.....	12
10.2 Exigences	13
10.3 Validation	13
10.4 Vérification et validation du système de commande.....	13
Annexe A (informative) Modèle pour les douleurs et blessures causées mécaniquement pendant le contact.....	14
Annexe B (informative) Transfert d'énergie de contact.....	15
B.1 Généralités	15
B.2 Transfert d'énergie	15

B.2.1	Généralités.....	15
B.2.2	Grand objet solide en mouvement libre	15
B.2.3	Grand objet solide sous tension continue	17
B.2.4	Grand objet solide qui freine en réponse à un contact.....	17
B.3	Élasticité	18
B.3.1	Généralités.....	18
B.3.2	Grand objet souple en mouvement libre	18
B.3.3	Grand objet souple se déplaçant sous énergie constante.....	19
B.3.4	Grand objet souple qui freine en réponse un contact.....	19
B.4	Énergie transférée par unité de surface	19
B.4.1	Généralités.....	19
B.4.2	Petites zones de contact.....	19
B.4.3	Transfert d'énergie ou réduction de force.....	20
Annexe C (informative) Exemples de contacts homme-machine possibles		21
C.1	Généralités.....	21
C.2	Exemple 1: Rétraction automatique d'un instrument d'analyse d'une chambre de microscope électronique.....	21
C.2.1	Généralités.....	21
C.2.2	Caractéristiques/exigences des produits.....	21
C.2.3	Vérification de l'élasticité	21
C.2.4	Conclusion	22
C.3	Exemple 2: Véhicule guidé automatisé (AGV) domestique simple (concept à titre d'exemple uniquement).....	22
C.3.1	Généralités.....	22
C.3.2	Caractéristiques/exigences des produits.....	22
C.3.3	Vérification de l'élasticité	23
C.3.4	Conclusion	24
C.4	Exemple 3: Échelle télescopique repliable.....	24
C.4.1	Généralités.....	24
C.4.2	Caractéristiques/exigences des produits.....	24
C.4.3	Vérification de l'élasticité	24
C.4.4	Conclusion	25
C.5	Exemple 4: Repositionnement d'une table de travail à hauteur réglable motorisée.....	26
C.5.1	Généralités.....	26
C.5.2	Caractéristiques/exigences des produits.....	26
C.5.3	Vérification de conformité.....	26
C.5.4	Conclusion	27
Annexe D (informative) Caractéristiques de la surface de contact.....		28
D.1	Généralités.....	28
D.2	Forme et caractéristiques de la surface	28
D.3	Arêtes, pointes et angles.....	28
D.4	État de surface	28
Annexe E (informative) Effets secondaires des contacts homme-machine.....		29
E.1	Généralités.....	29
E.2	Chute sur une surface plane	29
E.2.1	Généralités.....	29
E.2.2	Élasticité du plancher pour réduire les blessures	29
Annexe F (informative) Valeurs seuils pour les blessures légères		32
F.1	Application	32
F.2	Ecchymoses causées par un contact dynamique	32

Annexe ZA (informative) Relation entre la présente Norme européenne et les exigences essentielles concernées de la Directive CE 2006/42/CE	34
Bibliographie.....	35

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO/DIS 21260

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4eca9ba4-0846-4604-9caf-49c8492ce833/iso-dis-21260>

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 élaboré par le comité technique ISO/TC 199, *Sécurité des machines*.

Introduction

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

Normes de type A (normes fondamentales de sécurité) donant des notions fondamentales, des principes de conception et des aspects généraux pouvant être appliqués aux machines ;

Normes de type B (normes génériques de sécurité), traitant d'un ou plusieurs aspect(s) de la sécurité ou d'un ou plusieurs moyen(s) valable pour une large gamme de machines:

- normes de type B1 traitant d'aspects particuliers de la sécurité (par exemple, distances de sécurité, température de surface, bruit);
- normes de type B2 traitant de moyen de protection (par exemple, commandes bimanuelles, dispositifs de verrouillage, dispositifs sensibles à la pression, protecteurs);

Norme de type C (normes de sécurité de machines) traitant des exigences de sécurité détaillées pour une machine ou un groupe de machines particulier.

Le présent document est une norme de type B, comme stipulé dans l'ISO 12100.

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/employés (par exemple syndicats, organisations de personnes ayant des besoins spécifiques);
- 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 chargés d'élaborer des normes de type C.

Les exigences du présent document peuvent faire l'objet de compléments ou être modifiées par une norme de type C.

Pour les machines couvertes par le domaine d'application d'une norme de type C et qui ont été conçues et construites conformément aux exigences de cette norme, les exigences de ladite norme de type C prévalent.

Les machines en mouvement et les machines comportant des pièces mobiles fonctionnent souvent à proximité ou dans le même espace physique que des personnes [par exemple, train (accès), portes d'ascenseur, machines-outils]. Dans la plupart des cas, les pièces mobiles de la machine n'entrent pas en contact avec des personnes. En effet, dans la mesure du possible, des mesures sont prises pour empêcher tout contact.

Il existe cependant des exceptions, par exemple, la fermeture de portes motorisées ou de protecteurs mobiles et, dans certains cas, de parties mobiles de machines-outils qui entrent en contact avec l'opérateur (par exemple, des parties de machines d'emballage). Lorsque c'est le cas pour éviter des blessures, les limites spécifiques aux machines pour les contacts sont fixées par des normes de type C distinctes.

Avec le recours accru à l'automatisation motorisée et l'introduction de machines qui fonctionnent en collaboration avec des personnes, le contact homme-machine causé par les mouvements de la machine devient de plus en plus probable et courant.

Le présent document définit des limites non spécifiques aux machines pour les contacts afin de prévenir les blessures. Il ne fixe pas une limite unique qui assure la sécurité, mais fournit des valeurs différentes de sorte que des seuils adaptés aux cas individuels soient autorisés.

Il définit des valeurs qui répondent aux critères de "prévention intrinsèque" spécifiés dans l'ISO 12100:2010, 6.2.2.2.

Il introduit également le concept de groupes pour tenir compte de la complexité des conditions qui surviennent lorsque les machines et les personnes travaillent ensemble afin de permettre un équilibre entre la fréquence des contacts, le risque éventuel et l'avantage sociétal qui est permis par l'utilisation d'une machine.

Dans le contexte du présent document, le contact se réfère uniquement à l'effet mécanique direct sur la personne en contact avec la pièce mobile de la machine. Il est possible que d'autres effets secondaires ou indirects surviennent, par exemple en raison de

- la température de la pièce de la machine entrant en contact,
- le risque que le contact fasse tomber la personne ou l'expose à un autre phénomène dangereux (voir l'Annexe E),
- d'autres effets secondaires tel qu'un choc électrique.

Ces conditions n'entrent pas dans le domaine d'application du présent document, mais elles doivent être prises en compte, ainsi que les principes ergonomiques, lors de la conception d'une machine de collaboration ou de la définition de son mode d'utilisation.

Bien que cela n'entre pas dans le domaine d'application du présent document, les informations qu'il contient peuvent également être utiles pour d'autres cas de contact impliquant des êtres humains, par exemple une chute ou une collision avec des murs ou d'autres objets.

Sécurité des machines — Données de sécurité mécanique pour les contacts physiques entre des machines en mouvement ou des parties mobiles de machines et des personnes

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les limites des contacts physiques entre la machine ou les pièces de la machine et les personnes, engendrés par des mouvements de la machine dans le cadre de son utilisation normale ou d'une mauvaise utilisation prévisible.

Le présent document couvre tous les types de machines conçues pour fonctionner à des endroits où les personnes sont autorisées à être présentes et où la machine est autorisée à entrer en contact physique avec ces personnes.

Le présent document inclut les machines qui entrent en contact avec des personnes dans le cadre de leurs fonctions et les machines qui n'exigent pas de contact humain. Elle englobe les interactions qui sont intentionnelles ou non intentionnelles.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte 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*

ISO 13849 (toutes les parties), *Sécurité des machines — Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité*

IEC 62061, *Sécurité des machines — Sécurité fonctionnelle des systèmes de commande électriques, électroniques et électroniques programmables relatifs à la sécurité*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 12100:2010 ainsi que les suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques pour l'utilisation en normalisation aux adresses suivantes:

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

3.1

contact homme-machine

contact physique entre un être humain et une ou plusieurs parties d'une machine résultant d'un mouvement de la machine ou de l'une de ses parties

3.4

contact statique ou quasi statique

contact dans lequel une force est appliquée en continu

3.5

contact dynamique

contact dans lequel la force atteint rapidement un niveau maximal, puis retombe.

Note 1 à l'article: Les contacts dynamiques se produisent lorsque la personne ou une partie de son corps est libre de réagir et de s'éloigner du contact ou si la machine est capable de réagir pour réduire ou s'éloigner du contact.

3.6

machine en mouvement

tout système mécanique ou partie d'un système mécanique en mouvement

3.7

élasticité

propriété d'un système à se déformer sous l'action d'une charge

4 Estimation et réduction du risque

STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

4.1 Généralités

Le présent document soutient le processus d'évaluation et de réduction du risque en fournissant des limites de sécurité intrinsèques, établit un lien vers des mesures de protection et de réduction de risques et des instructions d'utilisation pour les conditions dans lesquelles un contact de la machine avec un être humain est identifié.

Par définition, la prévention intrinsèque (voir l'ISO 12100:2010) comprend les mesures de protection suivantes:

- a) la limitation de la force d'actionnement à une valeur suffisamment faible pour que l'élément entraîné n'engendre aucun phénomène dangereux mécanique;
- b) la limitation de la masse et/ou de la vitesse des éléments mobiles, et ainsi de leur énergie cinétique.

Le présent document spécifie les limites qu'il est possible d'appliquer pour satisfaire à la définition de prévention intrinsèque.

Il comprend des liens entre les mesures de protection et les instructions d'utilisation pour les conditions dans lesquelles un contact de la machine avec un être humain est identifié.

Pour appliquer le présent document, la procédure d'appréciation et de réduction du risque spécifiée dans l'ISO 12100 doit être suivie. Toutes les conditions d'utilisation et de mauvaise utilisation prévisibles doivent être pris en compte. Voir Figure 1.

NOTE La Figure 1 est reprise de l'ISO 12100. Le texte relatif aux questions de réduction du risque a toutefois été adapté pour montrer comment il se rapporte au présent document en se référant directement au contact.

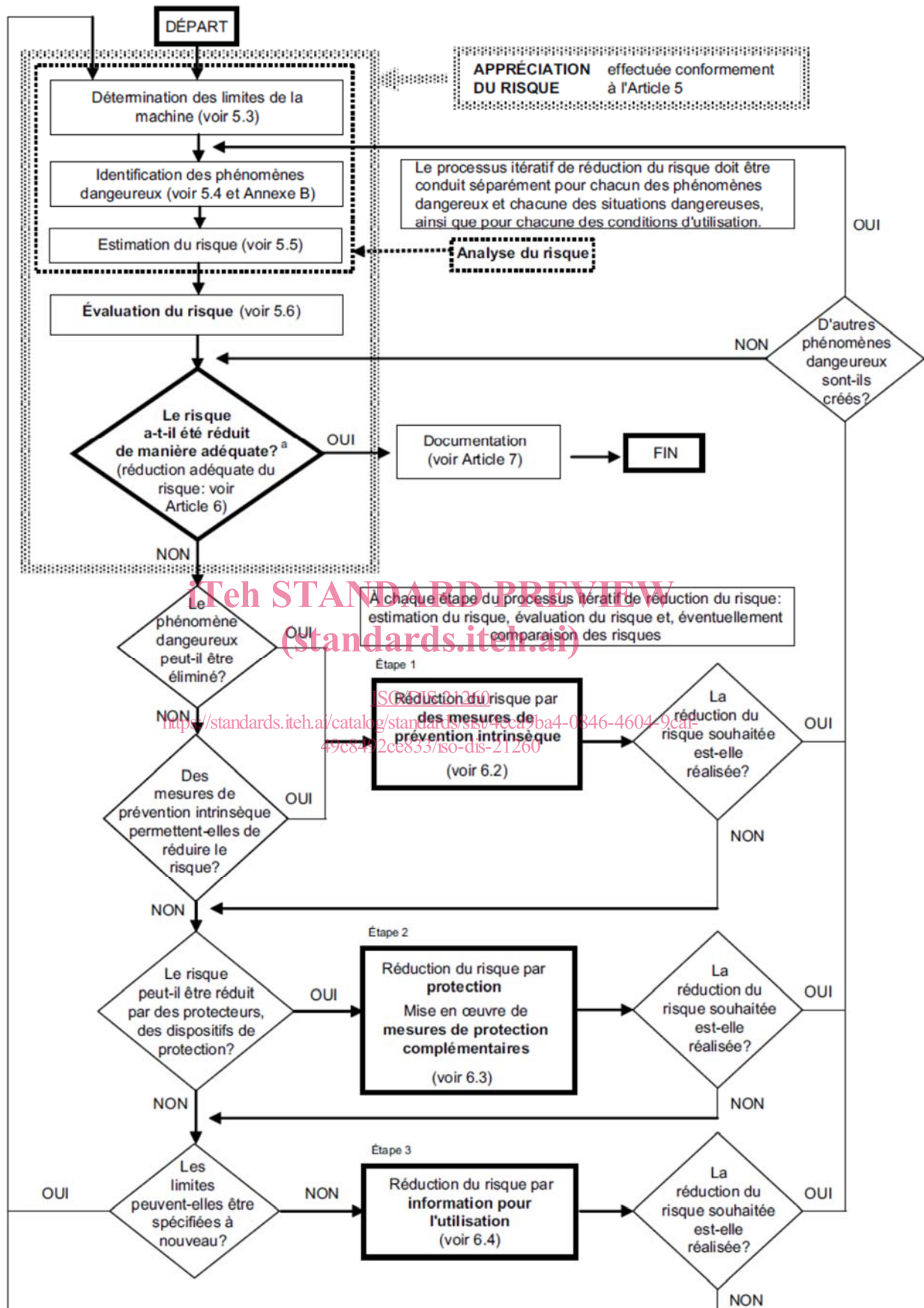


Figure 1 — Vue d'ensemble de l'appréciation du risque/réduction du risque (voir l'ISO 12100)

4.2 Stratégie de réduction du risque selon l'ISO 12100

La stratégie de réduction du risque au niveau de la machine est donnée dans l'ISO 12100:2010, Article 6.1, et d'autres lignes directrices sont données dans l'ISO 12100:2010, 6.2 (mesures de prévention intrinsèques) et 6.3 (protection et mesures de prévention complémentaires). Cette stratégie couvre l'ensemble du cycle de vie de la machine. Le processus de réduction du risque pour une machine imposent que les phénomènes dangereux soient éliminés ou réduits selon la hiérarchie de mesures :

- élimination du phénomène dangereux ou réduction du risque par conception (voir l'ISO 12100:2010, 6.2);
- réduction du risque par l'application de mesures de protection et éventuellement de mesures de protection complémentaires (voir l'ISO 12100:2010, 6.3);
- réduction du risque par la communication d'informations pour l'utilisation à propos du risque résiduel (voir l'ISO 12100:2010, 6.4).

4.3 Réduction du risque

4.3.1 Élimination des phénomènes dangereux ou réduction du risque dès la conception

Dans la mesure du possible, les contacts homme-machine doivent être éliminés. Les machines en mouvement ou les pièces d'une machine qui sont incapables de générer des conditions de contact supérieures aux valeurs définies dans le présent document sont considérées comme étant intrinsèquement sûres par conception et il n'est pas requis d'éliminer ces conditions de contact.

4.3.2 Réduction du risque par l'application de mesures de protection

4.3.2.1 Généralités

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4eca9ba4-0846-4604-9caf-49c8492ce833/iso-dis-21260>

Dans le cas d'une machine en mouvement ou de pièces d'une machine capables de générer des conditions de contact supérieures aux limites définies dans le présent document, une (des) mesure(s) de protection doit (doivent) être mise(s) en œuvre pour contrôler et/ou empêcher en toute sécurité ces conditions de contact. Voir l'ISO 12100 et l'ISO/TR 22100-2.

4.3.2.2 Capteurs et systèmes de commande limitant les conditions de contact

Des conditions de contact sûres peuvent être atteintes grâce à l'utilisation de systèmes de commande conçus pour éviter que le contact ne dépasse les valeurs spécifiées dans le présent document. Grâce à l'efficacité du système de commande, il est possible d'améliorer davantage l'utilisation de surfaces souples ou de systèmes d'actionneurs souples qui absorbent l'énergie.

Les fonctions de sécurité doivent être conformes à l'ISO 13849-1 ou à l'IEC 62061.

Voir également 7.1 et 7.3.

4.3.3 Réduction du risque par la communication d'informations pour l'utilisation à propos du risque résiduel

S'il subsiste un risque résiduel de contact supérieur aux limites indiquées dans le présent document, des instructions ou informations spécifiques pour l'utilisation couvrant le risque résiduel doivent être fournies.

NOTE Le concepteur de la machine est autorisé à développer une machine incapable de générer des conditions de contact supérieures aux valeurs définies dans le présent document en mettant en œuvre diverses mesures de protection passive et/ou active conformément à l'ISO 12100:2010. Cela inclut l'utilisation de systèmes de commande conçus pour éviter que le contact ne dépasse les valeurs spécifiées dans le présent document. L'efficacité de la réduction du risque peut être davantage améliorée par l'utilisation de surfaces souples ou de systèmes d'actionneurs souples qui absorbent l'énergie.

5 Méthodologie

S'il existe pour la machine une norme de type C qui inclut des limites de contact, les limites spécifiées par cette norme de type C doivent être utilisées.

NOTE 1 Les normes de type C peuvent spécifier les limites directement ou par référence au présent document.

S'il n'existe pas de norme de type C ou si elle ne comprend pas de limites de contact, les limites de contact doivent être déterminées à l'aide du présent document.

Pour une machine donnée, un certain nombre de contacts humains différents peut être possible. Ceux-ci peuvent être dus à différentes parties mobiles de la machine, à différents modes de fonctionnement ou à d'autres conditions d'utilisation. Pour appliquer le présent document, tous les contacts possibles doivent être pris en compte.

Pour chaque contact, les étapes suivantes (illustrées à la Figure 2) doivent être suivies:

- a) Identifier le contact humain par une partie mobile de la machine.
- b) Si un contact avec les yeux ou à moins de 50 mm des yeux peut se produire, il n'est pas autorisé et doit être évité ou éliminé.
- c) Pour les autres contacts, déterminer le groupe de classification des contacts (voir Article 6).
- d) Déterminer la condition de contact admissible pour le contact (voir Article 8).
- e) Comparer la condition de contact réelle ou de conception avec la condition admissible. Si la condition admissible n'est pas remplie, la conception doit être revue jusqu'à ce que la condition de contact soit remplie.

Les modifications de conception peuvent également avoir une incidence sur l'appréciation du risque qu'il convient de revoir et, si nécessaire, répéter.

- f) Répéter le processus pour chaque contact dans des conditions d'utilisation et de mauvaise utilisation prévisibles.