

NORME INTERNATIONALE

ISO 12003-2

Troisième édition
2021-06

Tracteurs agricoles et forestiers — Structures de protection contre le retournement (ROPS) pour tracteurs à voie étroite —

Partie 2: ROPS montées à l'arrière

*Tractors for agriculture and forestry — Roll-over protective
structures on narrow tractors —*

Part 2: Rear-mounted ROPS

ISO 12003-2:2021

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/65390be8-d647-43bb-ac69-762c0d019c3c/iso-12003-2-2021>



Numéro de référence
ISO 12003-2:2021(F)

© ISO 2021

iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

ISO 12003-2:2021

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/65390be8-d647-43bb-ac69-762c0d019c3c/iso-12003-2-2021>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2021

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	v
Introduction	vii
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Symboles	6
5 Appareillage et équipement d'essai	7
5.1 Appareillage pour les essais dynamiques et statiques	7
5.1.1 Montage pour la zone de dégagement	7
5.1.2 Appareillage pour les essais d'écrasement	7
5.2 Appareillage pour les essais dynamiques	8
5.2.1 Dispositif pour réaliser un impact contre la ROPS montée à l'arrière	8
5.2.2 Supports du pendule	9
5.2.3 Moyens d'ancrage au sol du tracteur	9
5.2.4 Poutre de blocage des roues	10
5.2.5 Étai de blocage des roues	10
5.2.6 Étais et ancrages pour les tracteurs articulés	12
5.2.7 Pression et déformation des pneumatiques	12
5.2.8 Dispositif de mesure de la déformation élastique	12
5.3 Appareillage pour les essais statiques	12
6 Préparation du tracteur et de la ROPS pour les essais	15
7 Modes opératoires d'essai de déformation de la ROPS	16
7.1 Exigences générales	16
7.2 Méthodes d'essai	16
7.3 Séquence des essais	16
7.4 Modes opératoires d'essai (de choc) dynamique pour les ROPS montées à l'arrière	17
7.4.1 Mode opératoire d'essai de choc à l'arrière	17
7.4.2 Mode opératoire d'essai de choc à l'avant	18
7.4.3 Mode opératoire d'essai de choc latéral	19
7.4.4 Essais de choc supplémentaires	20
7.5 Modes opératoires d'essai statique pour les ROPS montées à l'arrière	20
7.5.1 Préparation de l'essai	20
7.5.2 Exigences générales pour les modes opératoires d'essai de charge horizontale	21
7.5.3 Charge à l'arrière	21
7.5.4 Charge à l'avant	21
7.5.5 Charge latérale	22
7.6 Mode opératoire d'essai d'écrasement vertical	22
7.7 Essais d'écrasement vertical supplémentaires	23
7.8 Observations pendant les essais	23
7.8.1 Fractures et fissures	23
7.8.2 Zone de dégagement	23
7.8.3 Enregistrement de la déformation permanente	23
8 Détermination du point repère du siège (SIP) et position et réglage du siège pour les essais	23
8.1 Généralités	23
8.2 Position et réglage du siège pour les essais	23
9 Zone de dégagement	24
9.1 Généralités	24
9.2 Zone de dégagement pour les tracteurs avec une position de siège non réversible	24
9.3 Zone de dégagement pour tracteurs à poste de conduite réversible	27
9.4 Sièges optionnels	28

10	Tolérances	28
11	Conditions d'acceptation	29
11.1	Généralités	29
11.2	Zone de dégagement	29
11.3	Performance d'ancrage du siège	29
11.4	Performance de pliage de la ROPS	29
11.5	Après l'application des charges de choc	29
11.6	Après l'application des charges horizontales statiques	30
11.7	Conditions supplémentaires	30
11.8	Fragilisation par temps froid	33
12	Modes opératoires d'essai d'ancrage de ceinture de sécurité	33
13	ROPS pliable	33
14	Étiquetage	34
15	Extension à d'autres modèles de tracteurs	34
15.1	Extension administrative	34
15.2	Extension technique	35
15.2.1	Généralités	35
15.2.2	Extension des résultats d'essai structurel à d'autres modèles de tracteurs	35
15.2.3	Extension des résultats d'essai structurel à des modèles modifiés de la structure de protection	35
15.2.4	Limites de ce type d'extension	36
15.2.5	Augmentation de la masse de référence déclarée	36
16	Rapport d'essai	36
Annexe A (normative)	Exigences requises pour assurer la résistance à la friabilité des ROPS montées à l'arrière lors de travaux à basse température	37
Annexe B (informative)	Modes opératoires d'essai de la ROPS pliable	39
Annexe C (normative)	Rapport d'essai de la ROPS montée à l'arrière	49
Bibliographie		58

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/65390be8-d647-43bb-ac69-762c0d019c3c/iso-12003-2-2021>

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 23, *Tracteurs et matériels agricoles et forestiers*, sous-comité SC 2, *Essais communs*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 12003-2:2008), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- modification du titre principal en anglais, référençant le type de tracteur, de «Agricultural and forestry tractors» à «Tractors for agriculture and forestry» (pas de changement du titre français);
- ajout des modes opératoires d'essai d'ancrage de siège de l'OCDE en tant qu'essai facultatif;
- ajout des modes opératoires d'essai de la ROPS pliable ergonomique de l'OCDE en tant qu'essai facultatif;
- ajout des définitions de masse d'un tracteur non lesté, plan, largeur de voie et masse maximale autorisée;
- spécification des limites de masse pour un tracteur non lesté;
- spécification du rapport de masse autorisé (1,75);
- ajout de limites de masse de référence;
- modification de la méthode de tension des ancrages de tracteur;
- mise à jour de la position du siège pendant l'essai pour intégrer les sièges avec dossier réglable;

- mise à jour de la zone de dégagement pour la clarté et ajout d'informations pour les sièges réversibles;
- mise à jour de la [Figure 17](#) pour harmonisation avec le Code 6 de l'OCDE; en particulier, ajout de la légende «g» pour indiquer l'échec à tous les stades quand la charge tombe au-dessous de $0,8 F_{\max}$;
- ajout d'un essai de fragilisation par temps froid;
- mise à jour des zones du siège réversible de l'opérateur pour harmonisation avec le Code n° 7 de l'OCDE.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 12003 se trouve sur le site web de l'ISO.

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.

iTeh Standards
(<https://standards.itih.ai>)
Document Preview

[ISO 12003-2:2021](#)

<https://standards.itih.ai/catalog/standards/iso/65390be8-d647-43bb-ac69-762c0d019c3c/iso-12003-2-2021>

Introduction

L'essai des structures de protection contre le retournement (ROPS, de l'anglais «roll-over protective structure») des tracteurs agricoles et forestiers à voie étroite vise à réduire les risques de blessure du conducteur résultant d'un renversement accidentel au cours de l'utilisation normale (par exemple, travail dans les champs) du tracteur. La résistance de la structure de protection contre le retournement est contrôlée par l'application de charges pour simuler les charges réelles qui peuvent être imposées à la cabine ou au bâti lorsque le tracteur se retourne soit vers l'arrière, soit sur le côté sans chute libre. Les essais permettent des observations sur la résistance de la structure et des fixations sur le tracteur, ainsi que sur les éléments du tracteur qui peuvent être affectés par la charge imposée à la structure. Le présent document comprend également des essais facultatifs pour les points d'ancrage du siège et les efforts de pliage de la ROPS montée à l'arrière conçue pour se plier.

Les essais sont effectués à l'aide de dispositifs spéciaux destinés à simuler les charges subies par le dispositif de protection en cas de renversement du tracteur. Ces essais permettent d'observer la résistance de la structure de protection et de ses fixations sur le tracteur ainsi que toute partie du tracteur transmettant la charge d'essai.

Des dispositions sont prises pour couvrir aussi bien les tracteurs n'ayant qu'une position possible du poste de conduite (face à l'avant) et les tracteurs ayant un poste de conduite réversible, conformément aux pratiques du code d'essai pertinent de l'OCDE (voir Référence^[4]). Pour les tracteurs à poste de conduite réversible, la zone de dégagement se définit comme étant la combinaison des zones de dégagement correspondant aux deux positions de conduite.

Il est admis que le présent document n'est pas approprié pour certaines conceptions de tracteurs, par exemple les tondeuses à gazon, et certaines machines forestières, telles que les débardeuses.

NOTE Pour les tracteurs normaux, voir ISO 3463^[2] (essai dynamique) et ISO 5700^[3] (essai statique).

Document Preview

ISO 12003-2:2021

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/65390be8-d647-43bb-ac69-762c0d019c3c/iso-12003-2-2021>

Tracteurs agricoles et forestiers — Structures de protection contre le retournement (ROPS) pour tracteurs à voie étroite —

Partie 2: ROPS montées à l'arrière

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie des modes opératoires d'essai de résistance statique et dynamique des structures de protection contre le retournement (ROPS) pour des tracteurs à voie étroite montées à l'arrière. Il définit la zone de dégagement et les conditions d'acceptation des structures de protection contre le retournement (ROPS) rigides ou inclinables, montées à l'arrière, à deux montants, bâti ou de type cabine. Il est applicable aux tracteurs ainsi équipés, présentant les caractéristiques suivantes:

- garde au sol inférieure ou égale à 600 mm, au-dessous des points les plus bas de l'essieu avant et de l'essieu arrière, à l'exception des points inférieurs sur le différentiel de l'essieu;
- une largeur de voie minimale fixe ou réglable de l'un des deux essieux inférieure à 1 150 mm, la largeur globale de l'autre essieu étant inférieure à celle du premier essieu, y compris lorsque les deux essieux sont équipés de jantes et de pneumatiques de même taille;
- une position du poste de conduite fixe et une masse supérieure à 400 kg pour un tracteur non lesté, mais en comptant la ROPS et la plus grande taille de pneumatiques recommandée par le constructeur;
- une position du poste de conduite réversible (siège et volant de conduite réversibles), avec une masse supérieure à 400 kg pour un tracteur non lesté, mais en comptant la ROPS et la plus grande taille de pneumatiques recommandée par le constructeur, et une masse maximale inférieure à 3 500 kg pour un tracteur non lesté et une masse maximale autorisée inférieure à 5 250 kg;
- un rapport de masse inférieur à 1,75;
- une ROPS de type arceau, bâti ou cabine, montée partiellement ou entièrement derrière le point repère du siège et ayant une zone de dégagement dont la limite supérieure est égale à $(810 + a_v)$ mm au-dessus du point repère du siège afin de fournir une surface suffisamment grande ou un espace libre pour la protection du conducteur.

Le présent document spécifie également des modes opératoires d'essais facultatifs pour les points d'ancrage du siège et les efforts de pliage de la ROPS montée à l'arrière conçue pour se plier.

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 630-1, *Aciers de construction — Partie 1: Conditions générales techniques de livraison pour les produits laminés à chaud*

ISO 630-2, *Aciers de construction — Partie 2: Conditions techniques de livraison pour aciers de construction métallique d'usage général*

ISO 630-3, *Aciers de construction — Partie 3: Conditions techniques de livraison pour aciers de construction à grains fins*

ISO 630-4, *Aciers de construction — Partie 4: Conditions techniques de livraison pour tôles en acier de construction trempé et revenu à haute limite d'élasticité et larges-plats*

ISO 2408, *Câbles en acier — Exigences*

ISO 5353, *Engins de terrassement, et tracteurs et matériels agricoles et forestiers — Point repère du siège*

ISO 13854:2017, *Sécurité des machines — Écartements minimaux pour prévenir les risques d'écrasement de parties du corps humain*

ISO 12003-1:2021, *Tracteurs agricoles et forestiers — Structures de protection contre le retournement (ROPS) pour tracteurs à roues à voie étroite — Partie 1: ROPS montées à l'avant*

ISO 12934, *Tracteurs et matériels agricoles et forestiers — Principaux types — Vocabulaire*

ISO 80000-1, *Grandeurs et unités — Partie 1: Généralités*

ASTM A370, *Standard Test Methods and Definitions for Mechanical Testing of Steel Products (disponible en anglais seulement)*.

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'ISO 12934 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 <https://www.electropedia.org/>.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/65390be8-d647-43bb-ac69-762c0d019c3c/iso-12003-2-2021>

structure de protection contre le retournement ROPS

bâti pour la protection des conducteurs de *tracteurs agricoles* (3.15), destiné à réduire les risques de blessure du conducteur résultant d'un retournement accidentel au cours d'un fonctionnement normal dans les champs

Note 1 à l'article: La ROPS est caractérisée par l'espace prévu pour la zone de dégagement soit à l'intérieur de l'enveloppe de la structure, soit à l'intérieur d'un espace défini par une série de lignes droites joignant le bord extérieur de la structure à n'importe quel élément du tracteur susceptible d'entrer en contact avec le sol et capable de supporter le tracteur dans cette position, si le tracteur se retourne.

3.2 ROPS montée à l'arrière

structure de protection contre le retournement (3.1) à deux montants du type arceau, montée sur le tracteur à l'arrière du siège conducteur, ou cabine ou bâti

Note 1 à l'article: Comparer à la ROPS montée à l'avant, définie dans l'ISO 12003-1.

3.3 masse d'un tracteur non lesté

masse du tracteur en état de fonctionnement, réservoirs et circuits de refroidissement pleins, équipé de la *structure de protection contre le retournement* (3.1) avec son revêtement et de tout équipement ou composants supplémentaires pour les roues motrices avant nécessaires en utilisation normale

Note 1 à l'article: Le conducteur, les masses de lestage en option, les équipements spéciaux pour roues, les équipements particuliers et les charges sont exclus.

[SOURCE: ISO 5700:2013, 3.2]

3.4

masse maximale autorisée

m_{\max}

masse maximale du tracteur indiquée par le constructeur comme techniquement autorisée et déclarée sur la plaque constructeur du véhicule et/ou dans le manuel de l'opérateur

3.5

masse de référence

m_t

masse non inférieure à la *masse maximale du tracteur non lesté* (3.3), choisie par le constructeur pour le calcul des énergies d'entrée à mettre en œuvre au cours des essais

3.6

rapport de masse

rapport de

$$m_r = \frac{m_{\max}}{m_t}$$

3.7

plan de référence

plan vertical, généralement longitudinal par rapport au tracteur, passant par le point repère du siège (SIP) et par le centre du volant de direction

Note 1 à l'article: Il correspond normalement au *plan médian longitudinal* (3.8) du tracteur.

3.8

plan médian longitudinal

plan longitudinal médian

plan longitudinal symétrique

plan vertical Y perpendiculaire au segment AB en son milieu, A et B étant tels que:

- chaque roue, le plan vertical contenant l'axe de la roue coupe le plan médian de la roue suivant une droite Δ qui rencontre le plan d'appui du véhicule en un point; et
- A et B sont deux points ainsi définis qui correspondent à deux roues, toutes deux directrices ou toutes deux motrices, situées respectivement aux deux extrémités d'un même essieu réel ou fictif

Note 1 à l'article: Le plan médian des roues jumelées étant équidistant du bord intérieur d'une roue et du bord extérieur de l'autre, la droite Δ est l'intersection du plan médian des deux roues jumelées et du plan vertical contenant l'axe de la fusée.

Note 2 à l'article: Définition adaptée de l'ISO 612:1978, Article 5[4].

Note 3 à l'article: Le plan médian longitudinal peut également être appliqué aux tracteurs à chenilles.

Note 4 à l'article: Voir [Figure 1](#).

[SOURCE: ISO 5700:2013, 3.8]

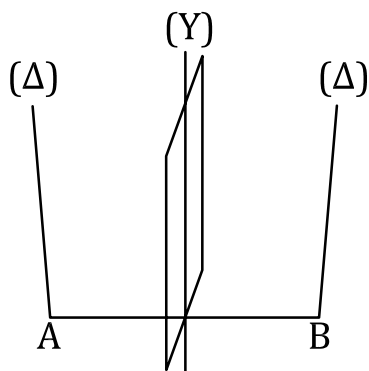


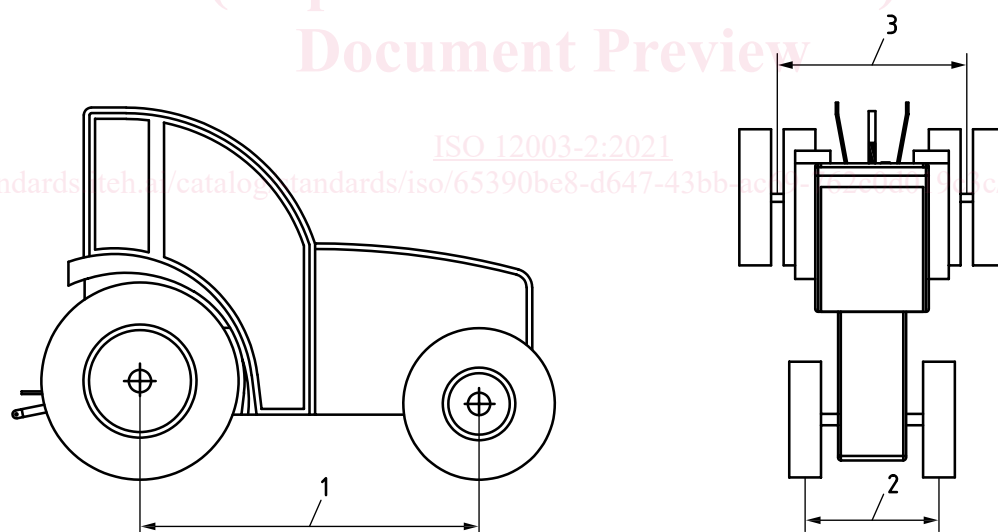
Figure 1 — Plan médian longitudinal

3.9
largeur de voie
 voie
 distance au sol entre deux plans verticaux passant par l'axe de contact des pneumatiques avec le sol, parallèlement au *plan médian longitudinal* (3.8) du tracteur avec les roues en position droite

Note 1 à l'article: Dans le cas des roues jumelées, il s'agit de la distance au sol entre deux plans passant par l'axe des roues jumelées. Dans le cas des tracteurs à chenilles, il s'agit de la distance entre les deux plans verticaux passant par l'axe de contact des chenilles avec le sol.

Note 2 à l'article: Voir [Figure 2](#).

[SOURCE: ISO 789-13:2018, 3.3]



Légende

- 1 empattement
- 2 largeur de voie
- 3 largeur de voie (roues jumelées)

Figure 2 — Largeur de voie et empattement d'un tracteur à roues

3.10**empattement**

distance au sol entre deux plans verticaux passant par le centre des roues avant et des roues arrière, avec le tracteur et les roues en position droite

Note 1 à l'article: Voir [Figure 2](#).

[SOURCE: ISO 789-13:2018, 3.2]

3.11**essai de charge horizontale**

application d'une charge horizontale à l'arrière, à l'avant et sur les côtés de la *structure de protection contre le retournement* ([3.1](#))

3.12**essai d'écrasement**

application d'une charge verticale statique au moyen d'une poutre placée latéralement en travers des membrures les plus élevées de la *ROPS montée à l'arrière* ([3.2](#))

3.13**essai de choc**

application d'une charge dynamique par un bloc agissant comme un pendule

3.14**ROPS pliable**

structure de protection contre le retournement ([3.1](#)) à deux montants dont la levée et l'abaissement des bras sont directement gérés par l'opérateur (avec ou sans assistance partielle)

3.15**tracteur agricole**

véhicule agricole automoteur ayant au moins deux essieux et roues, ou chenilles, spécialement conçu pour tirer des remorques agricoles et tirer, pousser, transporter et faire fonctionner des outils utilisés pour les travaux agricoles (y compris les travaux forestiers), qui peut être muni d'une plateforme de chargement amovible

Note 1 à l'article: Le véhicule agricole a une vitesse nominale maximale d'au moins 6 km/h et peut être équipé d'un ou de plusieurs sièges.

[SOURCE: ISO 12934:2013, 3.1]

3.16**ROPS pliable à commande manuelle**

structure de protection à deux montants montée à l'arrière dont la levée et l'abaissement des bras sont directement gérés par l'opérateur (avec ou sans assistance partielle)

3.17**ROPS à pliage automatique**

structure de protection à deux montants montée à l'arrière dont la levée et l'abaissement des bras sont entièrement assistés

3.18**système de verrouillage**

dispositif conçu pour verrouiller, main ou automatiquement, la ROPS en position relevée ou abaissée

3.19**zone de préhension**

partie de la ROPS et/ou une poignée supplémentaire montée sur la ROPS où l'opérateur est autorisé à effectuer les opérations de montée/descente

3.20

partie accessible de la zone de préhension

zone où la ROPS est manipulée par l'opérateur pendant les opérations de montée/descente

Note 1 à l'article: Cette zone doit être définie par rapport au centre géométrique des sections transversales de la zone de préhension.

3.21

zone accessible

volume sur lequel un opérateur debout peut appliquer une force afin de relever/baisser la ROPS

3.22

pincement

point dangereux où des pièces se déplacent les unes par rapport aux autres ou par rapport à des pièces fixes, de façon telle que des personnes, ou certaines parties de leur corps, peuvent encourir des risques de pincement

3.23

cisaillement

point dangereux où des pièces passent les unes le long des autres ou le long d'autres parties, de façon telle que des personnes, ou certaines parties de leur corps, peuvent courir des risques de pincement ou de cisaillement

3.24

emplacement debout

endroit sur la plateforme du tracteur, accessible depuis l'accès principal du poste de conduite et disposant d'un espace suffisant pour permettre à un opérateur de se tenir debout

3.25

frottement statique

force s'opposant à l'amorçage d'un mouvement de glissement d'une surface sur une autre surface

Note 1 à l'article: La force nécessaire à l'amorçage du mouvement est égale à la force qui s'oppose à l'amorçage du mouvement.

ISO 12003-2:2021

[SOURCE: ISO 15359:1999, 3.2] <https://standards.iteh.ai/g/standards/iso/65390be8-d647-43bb-ac69-762c0d019c3c/iso-12003-2-2021>

3.26

frottement dynamique

force s'opposant au glissement continu d'une surface sur une autre surface

Note 1 à l'article: La force qui s'oppose à la poursuite du glissement est égale à ce qui résiste à la poursuite du mouvement.

[SOURCE: ISO 15359:1999, 3.4, modifiée — Le terme initial était «frottement cinétique».]

4 Symboles

Pour les besoins du présent document, les symboles donnés dans le [Tableau 1](#) s'appliquent.

Tableau 1 — Symboles

Symbole	Description	Unité
a_h	Moitié du réglage horizontal du siège	mm
a_v	Moitié du réglage vertical du siège	mm
B	Largeur hors tout minimale du tracteur	mm
B_b	Largeur extérieure maximale de la ROPS montée à l'arrière	mm