
**Équipement automoteur à conducteur
porté pour l'entretien du gazon —
Structures de protection contre le
retournement (ROPS) — Modes
opératoires d'essai et critères
d'acceptation**

iTeh STANDARD PREVIEW

*Powered ride-on turf care equipment — Roll-over protective structures
(ROPS) — Test procedures and acceptance criteria*

[ISO 21299:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6cc8af5e-c653-4f21-939c-7fb28c7be525/iso-21299-2009)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6cc8af5e-c653-4f21-939c-7fb28c7be525/iso-21299-2009>



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 21299:2009

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6cc8af5e-c653-4f21-939c-7fb28c7be525/iso-21299-2009>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2009

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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 et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 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, définitions et symboles	1
4 Appareillage et installations d'essai	3
4.1 Installations d'essai pour le chargement horizontal	3
4.2 Installations d'essai pour le chargement d'écrasement vertical	4
4.3 Autres appareils de mesure	4
5 Préparation pour les essais de résistance	4
5.1 Objet	4
5.2 Règles de préparation pour la conduite des essais	4
6 Modes opératoires d'essai	5
6.1 Séquence d'essai	5
6.2 Charge horizontale	7
6.3 Essai d'écrasement vertical	10
6.4 Observations pendant les essais	11
7 Volume limite de déformation (DLV)	11
8 Tolérances	12
9 Conditions d'acceptation	12
9.1 Exigences générales	12
9.2 Volume limite de déformation/sol plat	12
9.3 Essai de surcharge horizontale pour ROPS à absorption d'énergie	14
9.4 Essai d'écrasement en surcharge verticale	14
9.5 Fragilisation par le froid	14
10 Extension à d'autres machines	16
11 Étiquetage	16
12 Rapport d'essai	16
Annexe A (normative) Exigences de résistance à la rupture fragile de la ROPS à température de fonctionnement réduite	17
Annexe B (informative) Normes sur les ROPS jugées fournir une protection de l'opérateur comparable à celle spécifiée par la présente Norme internationale	19
Annexe C (informative) Rapport d'essai des structures de protection contre le retournement	20
Bibliographie	22

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 (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée 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.

L'ISO 21299 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 23, *Tracteurs et matériels agricoles et forestiers*, sous-comité SC 13, *Matériel à moteur pour jardins et pelouses*.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 21299:2009
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6cc8af5e-c653-4f21-939c-7fb28c7be525/iso-21299-2009>

Introduction

La mise à l'essai des structures de protection des machines est destinée à réduire la fréquence et la sévérité des blessures de l'opérateur qui résultent d'un retournement accidentel pendant le fonctionnement.

La présente Norme internationale permet de soumettre à l'essai les structures de protection contre le retournement (ROPS) des machines, par l'application de charges statiques sur la structure simulant les charges réelles pouvant être appliquées sur la cabine ou sur le châssis lors d'un retournement de plain-pied de la machine. Des observations peuvent être faites sur la résistance de la structure, les attaches qui la fixent à la machine et les parties de la machine pouvant être affectées par la charge appliquée sur la structure.

L'Article 6 contient des essais alternatifs pour des ROPS à absorption d'énergie et rigides. Les expériences dans le domaine du retournement ont démontré que, à la conception traditionnelle d'une ROPS, lorsque des stratégies d'essai conventionnelles sont appliquées à de petits véhicules de faible masse, il n'y a fréquemment qu'une faible déformation permanente de la structure ROPS, voire aucune, lors de leur retournement. De plus, les structures usuelles des cadres métalliques ne sont pas toujours dimensionnées de façon incrémentielle pour adapter une conception efficace aux véhicules de faible masse. Par conséquent, il est possible de concevoir de façon plus efficace les ROPS, et de les adapter aux petits véhicules, par l'emploi d'une conception de type rigide, sans absorption d'énergie.

Jusqu'à présent, il n'existait pas de Norme internationale relative aux ROPS dans le domaine des équipements pour l'entretien des pelouses et des aires d'agrément. Par conséquent, il était nécessaire pour l'industrie d'employer des normes d'autres domaines pour soumettre à l'essai ce type d'équipement. Pour information, l'Annexe B énumère les normes qui ont été utilisées dans le passé pour déterminer la performance des ROPS pour les équipements automoteurs à conducteur porté utilisés sur pelouses, et qui ont été jugées comme offrant une protection pour l'opérateur comparable à celle spécifiée dans la présente Norme internationale.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6cc8af5e-c653-4f21-939c-7fb28c7be525/iso-21299-2009>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 21299:2009

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6cc8af5e-c653-4f21-939c-7fb28c7be525/iso-21299-2009>

Équipement automoteur à conducteur porté pour l'entretien du gazon — Structures de protection contre le retournement (ROPS) — Modes opératoires d'essai et critères d'acceptation

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale définit des modes opératoires d'essai et les critères d'acceptation pour les structures de protection contre le retournement (ROPS) des équipements pour l'entretien du gazon automoteurs à conducteur porté ayant au plus une masse de 3 000 kg.

Elle n'est pas applicable aux machines à conducteur debout ou de type sulky, ni aux machines automotrices ou aux tracteurs pour des applications agricoles, forestières ou dans la construction.

NOTE Les normes spécifiques à un produit, par exemple l'ISO 5395, spécifient si un certain type de machine est censé être équipé ou non d'une ROPS, et peuvent inclure des informations supplémentaires concernant les ROPS, par exemple ancrages pour ceintures de sécurité et ceintures de sécurité.

iTeh STANDARD PREVIEW

2 Références normatives (standards.iteh.ai)

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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 (y compris les éventuels amendements) s'applique.

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

ISO 898-1, *Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation en acier au carbone et en acier allié — Partie 1: Vis, goujons et tiges filetées de classes de qualité spécifiées — Filetages à pas gros et filetages à pas fin*¹⁾

ISO 898-2, *Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation — Partie 2: Écrous avec charges d'épreuve spécifiées — Filetages à pas gros*

ASTM A370, *Standard test methods and definitions for mechanical testing of steel products*

3 Termes, définitions et symboles

Pour les besoins du présent document, les termes, définitions et symboles suivants (voir Tableau 1) s'appliquent.

3.1

accessoire

dispositif conçu pour un montage seulement sur une machine spécifique pour accomplir une tâche spécifique

1) À publier. (Révision de l'ISO 898-1:1999)

3.2

essai de charge horizontale

application d'une charge horizontale à l'arrière, à l'avant et sur les côtés d'une ROPS

3.3

masse de la machine

masse de la machine en condition de fonctionnement, sans l'opérateur, avec tous les réservoirs pleins et avec la ROPS

NOTE La masse de la machine inclut la configuration la plus lourde des accessoires.

3.4

masse de référence

m_t

masse non inférieure à la masse de la machine, utilisée par le fabricant pour calculer les énergies de charge et les forces à appliquer pour les essais

NOTE Adapté de l'ISO 5700:2006, définition 3.3.

3.5

plan de référence

plan vertical généralement suivant l'axe longitudinal de la machine et passant par le point repère du siège (SIP), tel que défini dans l'ISO 5353

3.6

structure de protection contre le retournement ROPS

bâti pour la protection de l'opérateur de l'équipement utilisé pour l'entretien du gazon, qui réduit les risques de blessure résultant d'un écrasement lors d'un retournement accidentel pendant le fonctionnement

NOTE 1 La ROPS est caractérisée par l'espace prévu pour le volume limite de déformation, soit à l'intérieur de l'enveloppe de la structure, soit à l'intérieur d'un espace défini par une série de plans reliant les bords extérieurs de la structure et tout élément de la machine pouvant entrer en contact avec le sol plat; la structure est capable de supporter la masse de la machine en position retournée.

NOTE 2 Une ROPS peut être conçue et soumise à l'essai en tant que ROPS rigide ou à pouvoir d'absorption de l'énergie. Une ROPS rigide, comme une ROPS à absorption d'énergie, est censée être géométriquement conçue pour protéger le volume limite de déformation prescrit. La principale différence repose sur des exigences de résistance de la force statique au lieu de charges horizontales d'absorption de l'énergie.

NOTE 3 La ROPS peut être montée à l'avant ou à l'arrière, fixée ou repliable (par exemple sur charnières ou télescopique).

NOTE 4 Adapté de l'ISO 5700:2006, définition 3.1.

3.7

équipement pour l'entretien du gazon

machines utilisées pour prendre soin et entretenir principalement les aires gazonnées, y compris les terrains de golf, de sport et les pelouses

3.8

essai d'écrasement vertical

application d'une charge verticale par une poutre placée latéralement en travers des membranes les plus élevées de la ROPS

Tableau 1 — Symboles

Symbole	Description	Unité
D	Déformation de la ROPS sur le point d'application de la charge et dans son prolongement	mm
E_{il}	Entrée de l'énergie devant être absorbée pendant le chargement longitudinal	J
E_{is}	Entrée de l'énergie devant être absorbée pendant le chargement latéral	J
F	Force de charge statique	N
F_{max}	Force de charge statique maximale survenant pendant le chargement à l'exception de la surcharge	N
F_v	Force de chargement d'écrasement vertical	N
L	Longueur de la projection avant de la ROPS	mm
m_t	Masse de référence	kg
W	Largeur externe de la ROPS	mm

4 Appareillage et installations d'essai

4.1 Installations d'essai pour le chargement horizontal

4.1.1 Généralités

Les installations d'essai doivent permettre une application horizontale de la charge sur la ROPS. Des dispositions doivent être prises pour une distribution de la charge uniforme dans la direction du chargement et le long d'une poutre ayant une longueur maximale de 700 mm. Le côté vertical de cette poutre rigide doit mesurer 150 mm au maximum. Les côtés de la poutre en contact avec la ROPS doivent être arrondis, avec un rayon maximal de 50 mm.

La poutre doit pouvoir être réglée selon tout angle par rapport à la direction de la charge, afin de pouvoir suivre les variations angulaires de la surface porteuse de la ROPS au fur et à mesure que la ROPS se déforme.

Des joints universels ou équivalents doivent être incorporés pour assurer que le dispositif de chargement ne contraint pas la structure en rotation ou en translation dans des directions autres que la direction de la charge.

L'écart de direction de la force ne doit pas dépasser

- $\pm 2^\circ$, au début de l'essai, sous une charge nulle, et
- 10° au-dessus ou 20° en dessous de l'horizontale, pendant l'essai, sous charge.

La vitesse de déformation doit être lente (< 5 mm/s) de sorte que la charge puisse à tout moment être considérée comme «statique».

4.1.2 Appareillage permettant de mesurer l'énergie absorbée par la ROPS

La courbe force/déformation doit être tracée en continu afin de déterminer l'énergie absorbée par la ROPS. Il n'y a pas besoin de mesurer la force et la déformation au point d'application de la charge sur la ROPS. Toutefois, la force et la déformation doivent être mesurées simultanément et co-linéairement.

Le point d'origine des mesurages de la déformation doit être choisi de sorte que seule l'énergie absorbée par la ROPS et/ou la déformation de certaines parties de la machine soit mesurée. L'énergie absorbée par la déformation et/ou le glissement de l'ancrage ne doit pas être prise en compte.

4.2 Installations d'essai pour le chargement d'écrasement vertical

Les installations d'essai doivent être capables d'exercer une force vers le bas sur la ROPS par l'intermédiaire d'une poutre rigide d'environ 250 mm de large au maximum, reliée au mécanisme d'application de la charge par des joints universels. Des supports adaptés doivent être fournis pour les essieux de sorte que la force d'écrasement ne soit pas supportée par les pneus de la machine. Voir Figure 6.

4.3 Autres appareils de mesure

Un dispositif permettant de vérifier que la ROPS n'a pas pénétré sur le volume limite de déformation (DLV), voir Article 7, et que celle-ci est restée à l'intérieur de la protection ROPS pendant l'essai, doit être utilisé.

5 Préparation pour les essais de résistance

5.1 Objet

Les essais de résistance ont pour objet de simuler les charges imposées sur une ROPS lorsque la machine se retourne. Ces essais permettent d'effectuer des observations sur la résistance de la ROPS et sur toute attache la reliant à la machine ainsi que sur toute partie de la machine qui transmet la charge d'essai.

5.2 Règles de préparation pour la conduite des essais

La préparation pour la conduite des essais de la ROPS est soumise aux règles générales suivantes.

- a) La ROPS doit être conforme aux spécifications de production en série. Elle doit être fixée, conformément à la méthode de fixation recommandée par le fabricant, au châssis d'un modèle de machine approprié. Une machine complète n'est pas nécessaire pour l'évaluation; toutefois, le châssis et la ROPS doivent représenter une installation fonctionnelle. <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6cc8af5e-c653-4f21-939c-7de37f5595ed/iso-21299-2009>
- b) L'ensemble doit être fixé au banc d'essai de sorte que les éléments reliant l'assemblage au banc d'essai ne subissent qu'une déformation minimale pendant les essais de charge de la ROPS. L'ensemble ne doit pas être retenu par le banc d'essai sous charge autrement que par les fixations initiales.
- c) Les composants susceptibles d'entraîner un risque dans le DLV doivent également être montés de manière à pouvoir être examinés afin de vérifier que les exigences relatives aux conditions d'acceptation ont été respectées.
- d) Toutes les fenêtres détachables, tous les panneaux, toits et éléments amovibles ne faisant pas partie intégrante de la structure doivent être retirés afin qu'ils ne contribuent pas à la résistance de la ROPS. Dans le cas où il est possible de fixer l'ouverture des portes et des fenêtres ou d'enlever celles-ci pendant le travail, elles doivent être soit enlevées, soit fixées en position ouverte pour l'essai, afin que l'on n'ajoute pas de résistance à la ROPS. Il doit être notifié si, dans cette position, elles peuvent créer un risque pour le conducteur lors d'un retournement éventuel.
- e) Le réglage de la largeur de voie pour les roues arrière, s'il existe, doit être choisi de façon à supprimer toute interférence avec la ROPS pendant les essais. L'assemblage doit être maintenu et fixé ou modifié de sorte que toute l'énergie soit absorbée par la ROPS et ses fixations aux composants rigides de la machine.
- f) Si, pendant le mode opératoire d'essai, un élément de l'équipement de maintien de la machine se casse ou se déplace, le mode opératoire d'essai doit être recommencé.
- g) Aucune réparation ni aucun réglage de la machine ou de la ROPS n'est autorisé pendant le mode opératoire d'essai.
- h) Les appareillages nécessaires pour obtenir les données de déformation sous l'effort doivent être installés sur la ROPS.

6 Modes opératoires d'essai

6.1 Séquence d'essai

Si une ROPS rigide ou à absorption d'énergie est fabriquée à partir de matériaux satisfaisant aux exigences de résistance au froid spécifiées à l'Annexe A, l'application des charges sur la ROPS peut être effectuée à température ambiante. Si une ROPS repliable rigide ou à absorption d'énergie est fabriquée à partir de matériaux ne satisfaisant pas aux exigences de résistance au froid spécifiées à l'Annexe A, l'application des charges sur la ROPS doit être effectuée à -18 °C .

NOTE Ce mode opératoire d'essai a été développé pour des structures à deux ou quatre montants. Pour d'autres conceptions, une adaptation du mode opératoire d'essai pourrait être nécessaire.

Charges sur un assemblage de ROPS 1:

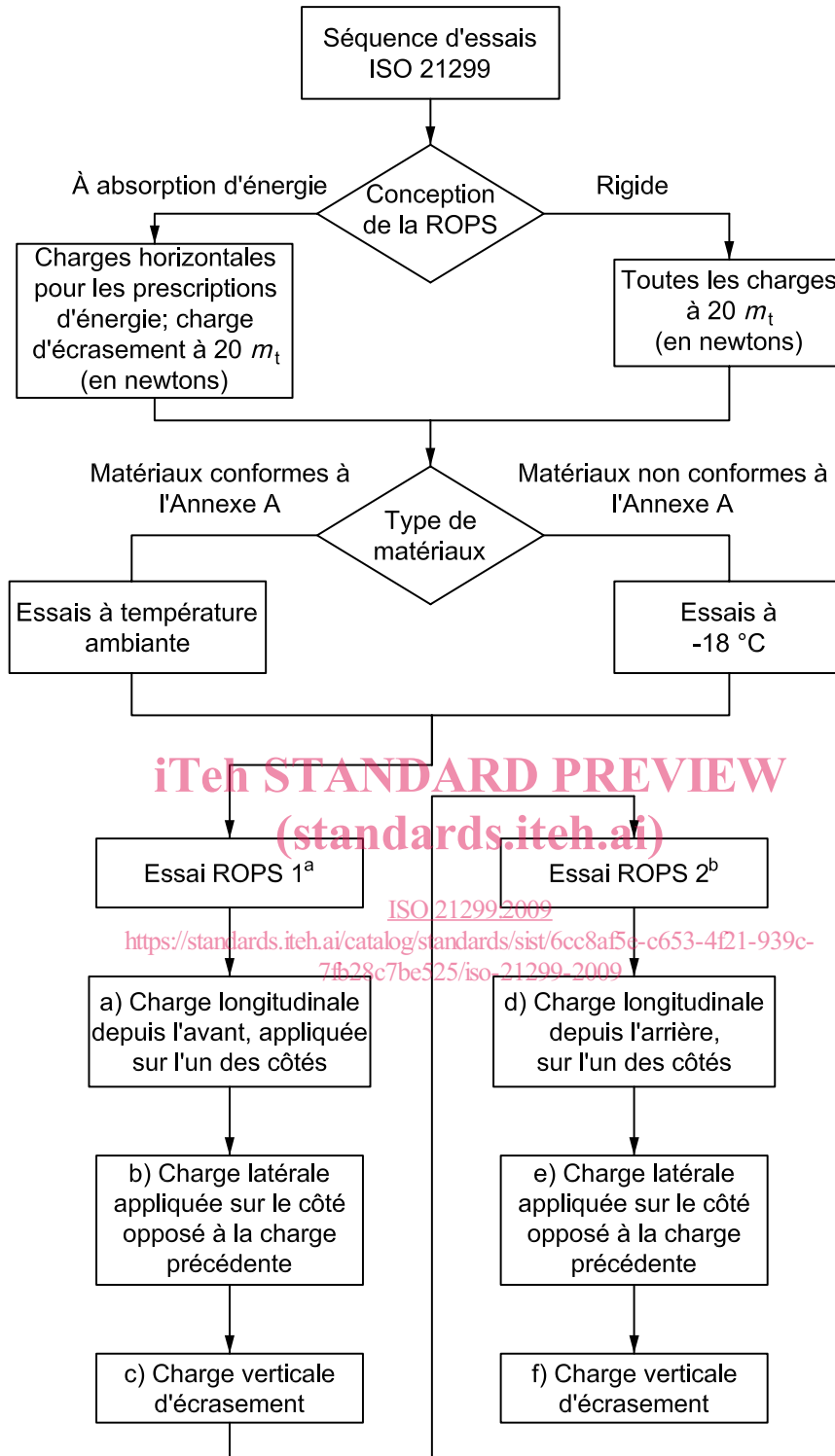
- a) charge longitudinale depuis l'avant, appliquée sur l'un des côtés;
- b) charge latérale depuis le côté opposé à celui de l'application de la charge longitudinale;
- c) charge verticale d'écrasement.

Charges sur un assemblage de ROPS 2

- d) charge longitudinale depuis l'arrière, sur l'un des côtés;
- e) charge latérale depuis le côté opposé à celui de l'application de la charge longitudinale;
- f) charge verticale d'écrasement.

Voir également Figure 1.

[ISO 21299:2009
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6cc8af5e-c653-4f21-939c-7fb28c7be525/iso-21299-2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6cc8af5e-c653-4f21-939c-7fb28c7be525/iso-21299-2009)



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 21299:2009

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6cc8af5e-c653-4f21-939c-7fb28c7be525/iso-21299-2009>

^a Si les essais sont effectués en utilisant un assemblage de ROPS, la séquence d'application des charges d'essai doit être a), d), e) et f). Pour les charges d'essai a) et d), les charges doivent être appliquées sur les côtés opposés.

^b Un deuxième châssis peut être utilisé pour le deuxième essai de la ROPS.

Figure 1 — Séquence d'essai de la ROPS