

---

---

**Tracteurs agricoles et forestiers —  
Tracteurs à roues à voie étroite —**

Partie 2:  
**Structures de protection contre le  
retournement montées à l'arrière**

iTeh STANDARD PREVIEW

*Agricultural and forestry tractors — Narrow-track wheeled tractors —*

*Part 2: Rear-mounted roll-over protective structures*

ISO 12003-2:2002

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/143545ce-7066-4619-bc8a-7ff03c12858d/iso-12003-2-2002>



**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 12003-2:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/143545ce-7066-4619-bc8a-7ff03c12858d/iso-12003-2-2002)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/143545ce-7066-4619-bc8a-7ff03c12858d/iso-12003-2-2002>

© ISO 2002

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.ch](mailto:copyright@iso.ch)  
Web [www.iso.ch](http://www.iso.ch)

Imprimé en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos .....	iv
Introduction.....	v
1 <b>Domaine d'application</b> .....	1
2 <b>Références normatives</b> .....	1
3 <b>Termes, définitions et symboles</b> .....	2
4 <b>Conditionnement du tracteur et de la ROPS pour l'essai pilote</b> .....	3
5 <b>Appareillage et équipement d'essai</b> .....	4
5.1 <b>Essais dynamiques</b> .....	4
5.2 <b>Essais statiques</b> .....	5
6 <b>Préparation pour les essais de résistance</b> .....	6
6.1 <b>Objet</b> .....	6
6.2 <b>Essai</b> .....	7
6.3 <b>Règles générales pour la conduite des essais</b> .....	7
7 <b>Modes opératoire d'essai</b> .....	7
7.1 <b>Exigences générales</b> .....	7
7.2 <b>Séquence des essais</b> .....	8
7.3 <b>Modes opératoires d'essai (de choc) dynamique</b> .....	8
7.4 <b>Modes opératoires d'essai statiques pour les ROPS montées à l'arrière</b> .....	13
7.5 <b>Mode opératoire d'essai d'écrasement vertical</b> .....	15
7.6 <b>Observations pendant les essais</b> .....	15
8 <b>Zone de dégagement</b> .....	16
8.1 <b>Généralités</b> .....	16
8.2 <b>Limites de la zone de dégagement</b> .....	16
9 <b>Tolérances</b> .....	17
10 <b>Conditions d'acceptation</b> .....	19
10.1 <b>Exigences générales</b> .....	19
10.2 <b>Après l'application des charges de choc</b> .....	20
10.3 <b>Après l'application des charges horizontales statiques</b> .....	20
10.4 <b>Essai d'écrasement supplémentaire</b> .....	21
11 <b>Extension à d'autres modèles de tracteurs</b> .....	24
12 <b>Étiquetage</b> .....	24
13 <b>Rapport d'essai</b> .....	24
<b>Annexe A (normative) Résistance à la rupture fragile de la ROPS montée à l'arrière à température de fonctionnement réduite</b> .....	25
<b>Annexe B (normative) Rapport d'essai de l'éprouvette</b> .....	27
<b>Annexe C (normative) Spécifications de la ROPS montée à l'arrière</b> .....	28
<b>Annexe D (normative) Rapport d'essai concernant les essais de résistance</b> .....	29
<b>Bibliographie</b> .....	31

## 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 3.

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 de la présente partie de l'ISO 12003 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 12003-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 23, *Tracteurs et matériels agricoles et forestiers*, sous-comité SC 3, *Sécurité et confort de l'opérateur*.

L'ISO 12003 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Tracteurs agricoles et forestiers — Tracteurs à roues à voie étroite*:

- <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/142545cc-7066-4619-bc8a-7ff03c12858d/iso-12003-2-2002>
- *Partie 1: Structures de protection contre le retournement montées à l'avant*
  - *Partie 2: Structures de protection contre le retournement montées à l'arrière*

Les annexes A à D constituent des éléments normatifs de la présente partie de l'ISO 12003.

## Introduction

Les essais des structures de protection des tracteurs visent à réduire la fréquence et la gravité des blessures du conducteur résultant du retournement accidentel du tracteur en cours de fonctionnement normal.

La présente partie de l'ISO 12003 permet d'effectuer des essais de la résistance d'une structure de protection contre le retournement montée à l'arrière (ROPS), par l'application de charges dynamiques et statiques simulant les charges réelles qui peuvent être exercées sur la cabine ou le bâti lorsque le tracteur se retourne, soit vers l'arrière, soit sur le côté sans chute libre. Des observations peuvent être faites sur la résistance de la structure et des supports de fixation sur le tracteur, ainsi que sur les éléments du tracteur qui peuvent être affectés par la charge imposée à la structure.

La présente partie de l'ISO 12003 est tout à fait en conformité avec les codes d'essai existants. Toutefois, le point repère du siège (SIP) a été adopté à la place du point de référence du siège (SRP). Pour la définition de la zone de dégagement minimale requise du conducteur, le point de référence du dégagement (CDP) est obtenu en prenant en compte la relation de la position du SIP et du SRP telle que spécifiée dans l'ISO 3462, ainsi que le réglage horizontal et vertical réel du siège installé sur le tracteur.

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

[ISO 12003-2:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/143545ce-7066-4619-bc8a-7ff03c12858d/iso-12003-2-2002)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/143545ce-7066-4619-bc8a-7ff03c12858d/iso-12003-2-2002>

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

ISO 12003-2:2002

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/143545ce-7066-4619-bc8a-7f03c12858d/iso-12003-2-2002>

# Tracteurs agricoles et forestiers — Tracteurs à roues à voie étroite —

## Partie 2: Structures de protection contre le retournement montées à l'arrière

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 12003 spécifie des modes opératoires d'essai statique et dynamique des structures de protection contre le retournement (ROPS), montées à l'arrière des tracteurs agricoles et forestiers à roues à voie étroite. Elle définit la zone de dégagement et les conditions d'acceptation des bâtis et cabines avant à deux montants à l'arrière, rigides ou inclinables, des tracteurs agricoles et forestiers à roues à voie étroite. Elle est applicable aux tracteurs ainsi équipés et présentant les caractéristiques suivantes:

- un dégagement au sol inférieur ou égal à 600 mm en dessous des points les plus bas de l'essieu avant et 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, les pneus les plus larges spécifiés étant montés et la largeur globale de l'autre essieu étant inférieure à celle du premier essieu;
- une masse supérieure à 600 kg mais inférieure à 3 000 kg non chargé mais en comptant la structure de protection contre le retournement et la plus grande taille de pneus recommandée par le constructeur.

### 2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 12003. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de l'ISO 12003 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO 148, *Acier — Essai de résilience Charpy (entaille en V)*

ISO 2408, *Câbles en acier pour usages courants — Caractéristiques*

ISO 3462, *Tracteurs et matériels agricoles — Point de référence du siège — Méthode de détermination*

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

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

### 3 Termes, définitions et symboles

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 12003, les termes et définitions donnés dans l'ISO 5353 ainsi que les termes, définitions et symboles suivants s'appliquent. Les symboles et unités donnés dans le Tableau 1 sont applicables dans toute la présente partie de l'ISO 12003.

#### 3.1

##### **structure de protection contre le retournement ROPS**

bâti pour la protection des conducteurs de tracteurs agricoles ou forestiers à roues, destiné à réduire les risques de blessure du conducteur résultant d'un retournement accidentel au cours d'un fonctionnement normal

NOTE 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 plat et capable de supporter le tracteur dans cette position, si le tracteur se retourne.

#### 3.1.1

##### **ROPS montée à l'arrière**

structure de protection contre le retournement de type barre de sécurité à deux montants arrière, montée sur le tracteur à l'arrière du siège du conducteur, ou du bâti, ou de la cabine, caractérisée par une zone de dégagement dont la limite supérieure est située 900 mm au-dessus du CDP

cf. ROPS montée à l'avant (voir ISO 12003-1)

#### 3.2

##### **masse du tracteur**

$m$

masse du tracteur non chargé, en ordre de marche, réservoirs et circuits de refroidissement pleins, équipé de la ROPS montée à l'arrière et de tout équipement nécessaire en utilisation normale

NOTE Le conducteur, les masses de lestage en option, les équipements spéciaux pour roues, les équipements particuliers et les charges sont exclus.

#### 3.3

##### **masse de référence**

$m_t$

masse non inférieure à la masse du tracteur, choisie par le constructeur pour le calcul des énergies de charge et des forces à mettre en œuvre dans les essais

#### 3.4

##### **essai de charge horizontale**

application d'une charge horizontale statique ou dynamique à l'arrière, à l'avant et sur les côtés de la ROPS montée à l'arrière

#### 3.5

##### **mode opératoire d'essai d'écrasement**

application d'une charge verticale statique au moyen d'une poutre placée latéralement en travers des pièces les plus élevées de la ROPS montée à l'arrière

#### 3.6

##### **plan de référence**

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

NOTE Il correspond généralement au plan médian pour les tracteurs à voie étroite.



**3.7****point de référence du dégagement****CDP**

point de référence, déterminé à partir du SIP et nécessaire pour établir la zone de dégagement

**3.8****empattement**

distance horizontale entre deux plans verticaux passant par les centres des axes de rotation des roues, un plan correspondant aux roues avant et un plan pour les roues arrière

**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
$D$	Déformation de la ROPS montée à l'arrière sur le point, et dans l'alignement de l'application de la charge (essai statique)	mm
$D'$	Déformation de l'énergie calculée requise	mm
$E_i$	Énergie de contrainte absorbée (zone en dessous de la courbe F-D)	J
$E_{il}$	Énergie devant être absorbée pendant le chargement longitudinal	J
$E_{is}$	Énergie devant être absorbée pendant le chargement latéral	J
$F$	Force de charge statique	N
$F'$	Force de charge pour l'énergie calculée requise	N
$F_{max}$	Force maximale de charge statique se produisant lors du chargement, à l'exception de la surcharge	N
$F_v$	Force verticale d'écrasement	N
$h$	Hauteur de chute bloc pendule	mm
$I$	Moment d'inertie à proximité de l'essieu arrière, quelle que soit la masse de l'essieu arrière	kg·m <sup>2</sup>
$L$	Empattement de référence du tracteur	mm
$m$	Masse du tracteur (voir 3.2)	kg
$m_t$	Masse de référence (voir 3.3)	kg

**4 Conditionnement du tracteur et de la ROPS pour l'essai pilote**

La ROPS montée à l'arrière doit être conforme à la spécification de production et doit être montée dans sa position de protection sur le modèle de tracteur approprié choisi conformément à la méthode de fixation déclarée par le constructeur.

Les pneus ayant le plus grand diamètre indiqué par le constructeur et la plus petite largeur de pneus pour ce diamètre doivent être montés sur le tracteur. Les pneus ne doivent pas être lestés avec du liquide mais gonflés à la pression recommandée pour le travail sur le terrain.

Les roues arrière doivent être réglées à la plus petite largeur de voie possible, les roues avant étant ajustées à une largeur de voie identique à celle des roues arrière. S'il est possible d'avoir deux réglages pour la largeur de voie à l'avant, de manière égale par rapport au réglage le plus étroit de la largeur de voie à l'arrière, le plus large de ces deux réglages de largeur de voie à l'avant doit être choisi.

Tous les réservoirs du tracteur doivent être remplis ou remplacés par des masses équivalentes dans la position correspondante.

## 5 Appareillage et équipement d'essai

### 5.1 Essais dynamiques

#### 5.1.1 Bloc pendule

Un bloc pendule doit être suspendu par deux chaînes ou câbles métalliques à partir de points pivotants situés au moins 6 m au-dessus du niveau du sol. Des moyens doivent être prévus pour régler indépendamment la hauteur suspendue du bloc et l'angle entre le bloc et les chaînes ou câbles métalliques de support.

La masse doit être égale à  $2\,000\text{ kg} \pm 20\text{ kg}$  sans compter la masse des chaînes ou des câbles métalliques qui ne doivent pas dépasser 100 kg pour leur part. La longueur des côtés de la surface de frappe doit être égale à  $680\text{ mm} \pm 20\text{ mm}$ . Le bloc doit être rempli de sorte que la position de son centre de gravité soit constante et qu'elle coïncide avec le centre géométrique du parallélépipède.

Le parallélépipède doit être relié au système qui le tire vers l'arrière par un mécanisme de relâchement instantané conçu à cet effet et placé de manière à permettre au bloc pendule d'être relâché sans entraîner une quelconque oscillation du parallélépipède.

#### 5.1.2 Supports du pendule

Les points pivotants du pendule doivent être fixés de façon rigide de sorte que leur déplacement dans une direction quelconque ne dépasse pas 1 % de la hauteur de chute.

#### 5.1.3 Ancrages

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

Des rails d'ancrage ayant la largeur de voie requise et couvrant la surface nécessaire pour ancrer le tracteur dans tous les essais doivent être attachés de façon rigide à une base non souple en dessous du pendule.

Le tracteur doit être ancré aux rails au moyen de câbles métalliques, toronnés avec une âme en textile et de désignation  $6 \times 19$  conforme à l'ISO 2408 et d'un diamètre nominal de 13 mm. Les brins métalliques doivent avoir une résistance à la traction ultime d'au moins 1 770 MPa.

Le pivot central d'un tracteur articulé doit être maintenu et ancré de manière appropriée pour tous les modes opératoires d'essai. Pour le mode opératoire d'essai de résistance au choc latéral, le pivot doit également être étayé du côté opposé au choc. Les roues avant et arrière n'ont pas besoin d'être alignées si cela facilite la fixation des câbles métalliques.

#### 5.1.4 Etai de roue et poutre

Une poutre en bois tendre à section carrée de 150 mm de côté doit servir de support pour les roues pendant les essais de résistance au choc. Pendant l'essai de résistance au choc latéral, une poutre en bois tendre doit être fixée au sol pour consolider la jante de la roue opposée au côté du choc.

#### 5.1.5 Etais et ancrages des tracteurs articulés

Des étais et des ancrages supplémentaires doivent être utilisés dans le cas des tracteurs articulés. Ils sont destinés à garantir que la partie du tracteur sur laquelle est montée la ROPS montée à l'arrière est aussi rigide que sur un tracteur rigide.

#### 5.1.6 Pression des pneus et déformation

Les pneus du tracteur ne doivent pas être lestés avec du liquide mais gonflés à la pression recommandée par le constructeur pour le travail sur le terrain. Les ancrages doivent être tendus dans chaque cas particulier de sorte que les pneus subissent une déformation égale à 12 % de la hauteur de paroi du pneu (distance entre le sol et le point le plus bas de la jante) avant la tension.

### 5.1.7 Appareillage de mesure

L'appareillage de mesure suivant doit être utilisé:

- un dispositif permettant de mesurer la déformation élastique (la différence entre la déformation temporaire maximale et la déformation permanente);
- un dispositif permettant de vérifier que la ROPS montée à l'arrière n'a pas pénétré dans la zone de dégagement et que cette dernière est restée à l'intérieur de la protection assurée par la ROPS pendant l'essai.

## 5.2 Essais statiques

### 5.2.1 Structure pour l'essai statique de la ROPS montée à l'arrière

#### 5.2.1.1 Généralités

Cette structure doit permettre l'application d'une poussée horizontale ou d'une charge à la ROPS montée à l'arrière. Des dispositions doivent être prises pour que la charge soit répartie uniformément dans la direction normale de chargement et le long d'une poutre d'une longueur qui soit un multiple exact de 50 mm, compris entre 250 mm et 700 mm. Le côté vertical de la poutre rigide doit mesurer 150 mm. Les côtés de la poutre en contact avec la ROPS montée à l'arrière doivent être arrondis, avec un rayon maximal de 50 mm.

Le patin doit pouvoir être réglé 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 montée à l'arrière au fur et à mesure que la ROPS se déforme.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

La direction de la force (l'écart par rapport à l'horizontale et à la verticale) doit être:

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

Ces variations doivent être maintenues au niveau le plus bas possible.

La vitesse de déformation doit être lente (inférieure à  $5 \text{ mm}\cdot\text{s}^{-1}$ ) de sorte que la charge puisse à tout moment être considérée comme «statique».

#### 5.2.1.2 Appareillage permettant de mesurer l'énergie absorbée par la ROPS montée à l'arrière

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

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

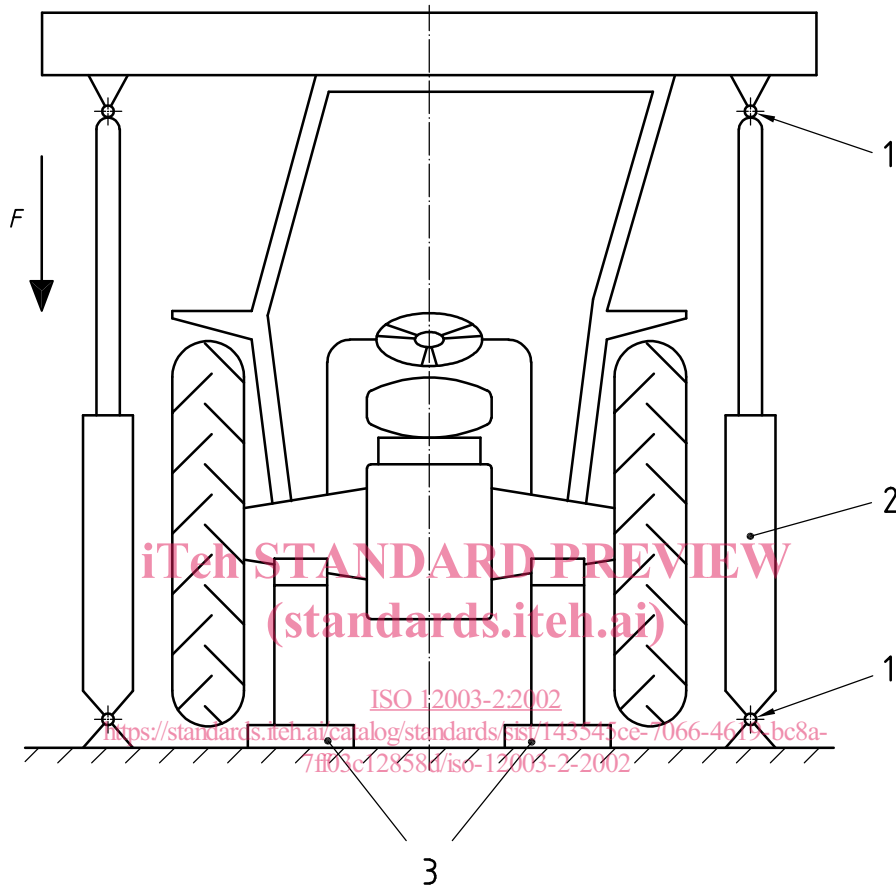
#### 5.2.1.3 Moyens d'ancrer le tracteur au sol

Des rails d'ancrage ayant la largeur de voie requise et couvrant la surface nécessaire pour ancrer le tracteur dans tous les cas de figure illustrés doivent être attachés à une base non souple à proximité de la structure d'essai.

Le tracteur ou l'assemblage doit être ancré aux rails par tout moyen approprié (plaques, cales, câbles métallique, vérins, etc.) pour qu'il ne puisse pas se déplacer pendant les modes opératoires d'essai. Le respect de cette prescription doit être vérifié pendant le mode opératoire d'essai au moyen des dispositifs habituels de mesure de la longueur. Si le tracteur ou l'assemblage se déplace, tout le mode opératoire doit être répété, sauf si le système de mesure de la déformation utilisé pour tracer la courbe « force/déformation » est relié au tracteur ou à l'assemblage.

**5.2.2 Structure d'écrasement**

Cette structure doit être capable d'exercer une force vers le bas sur la ROPS montée à l'arrière par l'intermédiaire d'une poutre rigide d'environ 250 mm de large, 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 du tracteur (voir Figure 1).



**Légende**

- 1 Joints articulés universels
- 2 Vérin hydraulique
- 3 Supports

**Figure 1 — Exemple de structure d'écrasement**

**5.2.3 Autres appareils de mesure**

Un dispositif permettant de vérifier que la ROPS montée à l'arrière n'a pas empiété sur la zone de dégagement et que celle-ci est restée à l'intérieur de la protection de la ROPS pendant le mode opératoire d'essai.

**6 Préparation pour les essais de résistance**

**6.1 Objet**

Les essais de résistance faisant appel à des structures particulières ont pour objet de simuler les charges imposées sur une ROPS montée à l'arrière lorsque le tracteur se retourne. Ces essais permettent d'effectuer des observations sur la résistance de la ROPS et sur toute attache la reliant au tracteur ainsi que sur les supports du tracteur qui transmettent la charge d'essai.