
**Engins de terrassement — Engins
équipés de pneumatiques — Systèmes
de direction**

*Earth-moving machinery — Wheeled machines — Steering
requirements*

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

[ISO 5010:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e2874a51-6b5d-4f81-b6e9-f70ce30be368/iso-5010-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e2874a51-6b5d-4f81-b6e9-f70ce30be368/iso-5010-2019>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 5010:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e2874a51-6b5d-4f81-b6e9-f70ce30be368/iso-5010-2019>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2019

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
Fax: +41 22 749 09 47
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Exigences générales	4
4.1 Généralités.....	4
4.2 Systèmes de direction requis.....	5
4.3 Tous les systèmes de direction.....	5
4.4 Essai avec tous les systèmes de direction.....	6
4.5 Système de direction de secours.....	7
4.6 Système de direction auxiliaire.....	7
4.7 Système avec servodirection.....	7
4.8 Systèmes de direction avec organes de service de direction principaux et alternatifs.....	8
4.9 Exigences ergonomiques.....	8
5 Parcours d'essai de direction	9
6 Spécifications de l'engin pour l'essai	10
7 Détermination du cercle de roulement	11
8 Essais de direction	11
8.1 Essais avec système de direction principal.....	11
8.2 Essais avec système de direction auxiliaire.....	12
8.3 Essai de direction avec des organes de service de direction alternatifs.....	15
9 Rapport d'essai	16
10 Informations pour l'utilisation	17
10.1 Généralités.....	17
10.2 Notice d'instructions.....	18
10.2.1 Machines équipées de systèmes avec servodirection.....	18
10.2.2 Machines équipées d'un système de direction avec organe de service de direction alternatif.....	18
10.2.3 Machines équipées de systèmes de direction avec organe de service de direction alternatif avec une plage de vitesses contrôlée ou limitée.....	18
Bibliographie	19

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 [ou comité de projet] ISO/TC 127, *Engins de terrassement*, sous-comité SC 2, *Sécurité, ergonomie et exigences générales*.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition (ISO 5010:2007), qui a fait l'objet d'une révision technique.

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

- le titre a été remplacé par "Engins équipés de pneumatiques" pour inclure les machines à tambours et à roues sur chenilles;
- des exigences ont été fournies pour les engins de terrassement (EMM) ayant une vitesse maximale < 20 km/h.

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/members.html.

Introduction

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

Le contenu du présent document concerne, en particulier, les groupes de parties prenantes suivants représentant les acteurs du marché en ce qui concerne 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 concernés par le niveau de sécurité des machines atteint à l'aide du document par les parties prenantes mentionnées ci-dessus:

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

Les groupes de parties prenantes mentionnés ci-dessus ont eu la possibilité de participer à l'élaboration du présent document. Les machines concernées et l'étendue des phénomènes dangereux, situations dangereuses ou événements dangereux couverts sont indiquées dans le Domaine d'application du présent document.

Lorsque des exigences de la présente norme de type C sont différentes de celles énoncées dans les normes de type A ou les normes de type B, les exigences de la présente norme de type C ont priorité sur celles des autres normes pour les machines ayant été conçues et fabriquées conformément aux exigences de la présente norme de type C.

Étant donné que la sécurité fonctionnelle du système de direction n'est pas couverte dans le présent document, des lignes directrices sur la sécurité fonctionnelle des systèmes de direction se trouvent dans les normes suivantes: ISO 15998, ISO/TS 15998-2, ISO 13849-1, ISO 19014-1, ISO 19014-2¹⁾, ISO 19014-3, ISO 19014-4²⁾ et ISO/TS 19014-5³⁾.

1) En cours de préparation. Stade au moment de la publication: ISO/DIS 19014-2:2019.

2) En cours de préparation. Stade au moment de la publication: ISO/DIS 19014-4:2019.

3) En cours de préparation.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 5010:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e2874a51-6b5d-4f81-b6e9-f70ce30be368/iso-5010-2019>

Engins de terrassement — Engins équipés de pneumatiques — Systèmes de direction

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les essais et les critères de performance pour l'évaluation de la capacité de direction des engins de terrassement à conducteur porté et équipés de pneumatiques, tels que définis dans l'ISO 6165:2012. Les engins équipés de pneumatiques comprennent les machines équipées de roues, d'un ou de plusieurs tambours ou ensembles de chenillettes.

Le présent document traite des phénomènes dangereux, situations dangereuses ou événements dangereux significatifs suivants, relatifs aux engins équipés de pneumatiques lorsqu'ils sont utilisés comme prévu ou dans des conditions de mauvais usage raisonnablement prévisible par le fabricant:

- phénomènes dangereux mécaniques;
- phénomènes dangereux engendrés par le non-respect des principes ergonomiques;
- phénomènes dangereux dus à la maintenance;
- phénomènes dangereux dus au système de commande;
- phénomènes dangereux relatifs à la fonction de déplacement;

La sécurité fonctionnelle du système de direction n'est pas couverte dans le présent document.

Le présent document ne s'applique pas aux engins équipés de pneumatiques fabriqués avant la date de sa publication.

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 3450:2011, *Engins de terrassement — Engins sur pneumatiques ou sur chenilles en caoutchouc à grande vitesse — Exigences de performance et modes opératoires d'essai des systèmes de freinage*

ISO 6016:2008, *Engins de terrassement — Méthodes de mesure des masses des engins de terrassement complets, de leurs équipements et de leurs organes constitutifs*

ISO 7457:1997, *Engins de terrassement — Détermination des dimensions de braquage des engins sur roues*

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

ISO 10968:—⁴⁾, *Engins de terrassement — Commandes de l'opérateur*

ISO 18752:2014, *Tuyaux et flexibles en caoutchouc — Types hydrauliques avec armature de fils métalliques tressés — Spécifications*

4) En cours de préparation. Stade au moment de la publication: ISO/DIS 10968:2019.

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et les définitions de l'ISO 12100 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 <http://www.electropedia.org/>

3.1 systèmes de direction

systèmes comprenant tous les organes de l'engin situés entre le conducteur et les *roues* (3.2), en contact avec le sol, tambours ou *ensembles de chenillettes* (3.3) servant à diriger l'engin

3.1.1 système de direction manuelle

système de direction (3.1) dépendant uniquement de la puissance musculaire du conducteur lors de la conduite de l'engin

3.1.2 système avec servodirection

système de direction (3.1) utilisant un (des) dispositif(s) de puissance auxiliaire(s) pour suppléer ou remplacer la puissance musculaire du conducteur lors de la conduite de l'engin

3.1.3 système de direction principal

système de direction (3.1) utilisé pour diriger l'engin lorsque le système de direction fonctionne comme prévu

iteh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 5010:2019
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e2874a51-6b5d-4f81-b6e9-f70ce30be368/iso-5010-2019>

3.1.4 système de direction de secours

système de direction (3.1) utilisé pour diriger l'engin en cas de perte de la *source de force motrice de direction principale* (3.5.1)

3.2 roue

structure circulaire capable de tourner sur un essieu, soit directement, soit à l'aide de roulements, la partie extérieure étant en contact avec le sol

3.3 ensemble de chenillettes

système de chenilles utilisé à la place d'une *roue* (3.2) sur un seul essieu

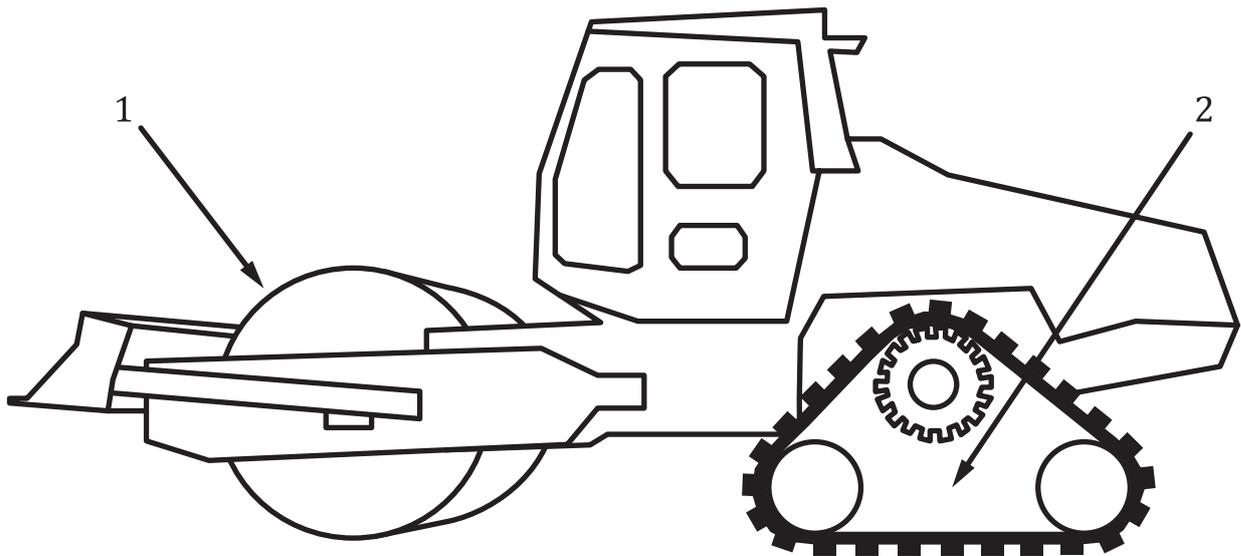
Note 1 à l'article: Voir [Figure 1](#).

Note 2 à l'article: Les engins équipés d'ensembles de chenillettes sont conduits à l'aide de techniques communes aux machines sur roues équipées de pneumatiques, par exemple la direction Ackermann, la direction articulée.

3.4 engin équipé de pneumatiques

engin sur *roues* (3.2), cylindres ou *ensembles de chenillettes* (3.3)

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



Légende

- 1 cylindre
- 2 ensemble de chenillettes

Figure 1 — Engin sur roues avec cylindre et chenillettes

STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

3.5 Sources de force motrice de direction

3.5.1

source de force motrice de direction principale

moyen qui fournit la force pour effectuer la conduite dans un système avec servodirection (3.1.2)

EXEMPLE Pompe hydraulique, compresseur d'air, générateur électrique.

3.5.2

source de force motrice de direction auxiliaire

moyens qui fournit la force au système de direction auxiliaire (3.1.4) en cas de défaillance de la source de force motrice de direction principale (3.5.3)

EXEMPLE Pompe hydraulique, compresseur d'air, accumulateur, batterie.

Note 1 à l'article: Il est supposé qu'il ne se produira qu'une seule défaillance à la fois.

3.5.3

défaillance provenant de la source de force motrice de direction principale

perte complète et instantanée de la source de force motrice de direction principale (3.5.1)

3.6

organe de service de direction

élément de commande utilisé par le conducteur pour transmettre la commande direction dans la direction souhaitée ou pour contrôler la vitesse relative entre les roues motrices situées à main droite et celles situées à main gauche

EXEMPLE Volant de direction (3.2), levier de commande, manette de commande et bouton poussoir de commande, pédale de commande.

Note 1 à l'article: Dans le cas d'un engin dont le poste de conduite est situé à la fois à gauche et à droite de l'engin et qui est équipée d'un volant de direction conventionnel à chaque position (par exemple, certains types de rouleaux), ces deux volants de direction sont considérés comme un seul élément de direction.

3.6.1

organe de service de direction principal

organe de service de direction (3.6) au poste de conduite qui est principalement utilisé pour réaliser la (fonction de) direction principale et, le cas échéant, la direction secondaire/auxiliaire

3.6.2

organe de service de direction alternatif

organe de service de direction (3.6) qui peut être utilisé à la place de l'*organe de service de direction principal* (3.6.1) pour réaliser la (fonction de) direction principale

3.7

effort de conduite

force nécessaire exercée par le conducteur sur l'*organe de service de direction* (3.6) pour diriger l'engin

3.8

angle de braquage

angle de déplacement total entre les *roues* (3.2) avant et les roues arrière au fur et à mesure de leur déplacement autour d'un ou de plusieurs axes de direction verticaux, depuis leur position rectiligne normale vers la position tournée

Note 1 à l'article: L'angle de braquage d'engins à essieux multiples est déterminé entre les roues de l'essieu le plus en avant et de l'essieu le plus en arrière.

Note 2 à l'article: Le système de direction Ackermann est caractérisé par un plus grand angle de braquage du côté de l'engin à l'intérieur du virage par rapport aux roues situées à l'extérieur du virage. Dès lors, chaque fois qu'il est question du système Ackermann, l'emplacement de mesure de l'angle de braquage doit aussi être indiqué.

Note 3 à l'article: Un angle de braquage réalisé par une combinaison de géométries incluant la direction Ackermann est inclus et exige aussi la mention de l'emplacement de mesure de l'angle de braquage.

3.9

largeur extérieure entre les roues

distance, sur l'axe Y, entre deux plans Y passant par les points de l'engin les plus éloignés, de chaque côté du plan Y zéro, mesurée à l'emplacement des *roues* (3.2)

3.10

diamètre de dégagement des roues extérieures

diamètre du parcours circulaire décrit par le point le plus à l'extérieur de la section chargée (inférieure) de la *roue* (3.2) située sur le diamètre vertical de la roue située le plus à l'extérieur lorsque l'engin effectue son virage pratique le plus serré dans les conditions décrites dans l'ISO 7457:1997, Article 7

3.11

cercle de roulement

diamètre de dégagement des roues extérieures (3.10), déterminé conformément à l'[Article 7](#)

3.12

vitesse maximale de l'engin

vitesse maximale déterminée conformément à l'ISO 6014

[SOURCE: ISO 3450:2011, 3.12, modifié — Les mots « ou par une méthode équivalente » ont été supprimés.]

4 Exigences générales

4.1 Généralités

Les engins de terrassement doivent être conformes aux exigences de sécurité et/ou mesures de prévention/réduction des risques du présent article. De plus, les machines doivent être conçues suivant les principes de l'ISO 12100:2010 pour les phénomènes dangereux pertinents mais non significatifs qui ne sont pas traités dans le présent document.

4.2 Systèmes de direction requis

4.2.1 Tous les engins doivent avoir un système de direction principale.

4.2.2 Les engins ayant une vitesse maximale ≥ 20 km/h doivent être dotés d'un système de direction auxiliaire. Cela ne s'applique pas aux engins équipés d'un système de direction manuelle comme système de direction principal.

4.3 Tous les systèmes de direction

4.3.1 L'organe de service de direction doit rester le moyen de contrôle de la direction pour le conducteur, en cas de défaillance provenant de la source de force motrice de direction principale. Si de multiples organes de service de direction sont fournis, voir les exigences en [4.8](#).

4.3.2 Lorsque l'organe de service de la direction est relâché, le cercle de roulement sélectionné doit rester constant ou s'élargir pendant le déplacement vers l'avant.

NOTE Pour de plus amples renseignements sur les exigences relatives au contrôle de direction principal, voir [8.1.2](#).

4.3.3 Le système de direction doit être conçu pour que le mouvement du dispositif de commande de la direction soit cohérent avec son effet. La fonction de l'organe de service de direction doit être conforme à l'ISO/DIS 10968:— et lorsque cela s'applique, avec l'engin en fonctionnement normal.

4.3.4 Pendant le fonctionnement de l'engin, aucun mouvement incontrôlé de la direction ne doit se produire sous l'effet de l'utilisation de l'organe de service de direction.

4.3.5 La fiabilité des systèmes de direction doit être améliorée par la sélection et la conception des organes disposés de sorte que le contrôle et la maintenance puissent être facilement effectués.

4.3.6 Les perturbations du système de direction doivent répondre aux conditions données en [4.3.6.1](#) et [4.3.6.2](#).

4.3.6.1 Les perturbations du système de direction causées par d'autres fonctions de l'engin doivent être minimisées par une disposition et une géométrie appropriées. Les exemples d'influences à réduire sont:

- les oscillations de l'essieu, et
- le couple de freinage au niveau des roues.

4.3.6.2 Les perturbations du système de direction causées par les influences des forces extérieures sur l'engin dans le cadre des applications pour lesquelles ce dernier a été conçu (par exemple, un engin articulé roulant sur des ornières sur des chantiers types), ne doivent pas altérer le contrôle de la direction de manière importante.

4.3.7 Tous les organes de service de direction, à l'exception des volants de direction conventionnels, doivent être conçus, disposés (c'est-à-dire la disposition du poste du conducteur), mis hors service (c'est-à-dire verrouillés) ou fixés de façon à réduire la possibilité d'une activation non intentionnelle en entrant ou en sortant de la cabine.

4.3.8 Les engins doivent avoir une force, une vitesse et une durée de conduite semblables en marche avant et en marche arrière pour les systèmes de direction principale et secondaire. La présente exigence ne s'applique pas aux engins dont la vitesse est < 20 km/h en marche arrière. Cela peut être vérifié par les schémas ou calculs du système. Un essai en marche arrière n'est pas nécessaire.