

Deuxième édition  
2017-04

Version corrigée  
2017-07

---

---

## Engins de terrassement — Visibilité de l'opérateur — Méthode d'essai et critères de performance

*Earth-moving machinery — Operator's field of view — Test method  
and performance criteria*

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

[ISO 5006:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cff87108-5e1d-4e1b-80a9-8f883e9e53e6/iso-5006-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cff87108-5e1d-4e1b-80a9-8f883e9e53e6/iso-5006-2017>



Numéro de référence  
ISO 5006:2017(F)

© ISO 2017

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

[ISO 5006:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cff87108-5e1d-4e1b-80a9-8f883e9e53e6/iso-5006-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cff87108-5e1d-4e1b-80a9-8f883e9e53e6/iso-5006-2017>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2017, Publié en Suisse

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401  
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland  
Tel. +41 22 749 01 11  
Fax +41 22 749 09 47  
copyright@iso.org  
www.iso.org

## Sommaire

Page

<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>v</b>
<b>1 Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3 Termes et définitions</b> .....	<b>1</b>
<b>4 Dimensions de base</b> .....	<b>5</b>
4.1 Espacements des sources lumineuses.....	5
4.2 Dimension de masquage.....	5
4.3 Dimensions de référence pour le mesurage.....	5
<b>5 Appareillage d'essai</b> .....	<b>5</b>
<b>6 Configuration d'essai de l'engin</b> .....	<b>6</b>
<b>7 Critères de performance de visibilité indirecte</b> .....	<b>6</b>
7.1 Aides visuelles.....	6
7.2 Emplacement des dispositifs d'affichage.....	6
7.3 Critères de performance des miroirs.....	6
7.4 Critères de performance pour les systèmes vidéo en circuit fermé (CCTV).....	7
<b>8 Mode opératoire de mesurage</b> .....	<b>7</b>
8.1 Marquage de la surface d'essai et emplacement de l'engin sur celle-ci.....	7
8.2 Positionnement de l'appareillage d'essai.....	7
8.3 Mesurage des masquages.....	8
8.3.1 Généralités.....	8
8.3.2 Mesurage sur le VTC.....	9
8.3.3 Mesurage sur le RB.....	9
<b>9 Méthode de calcul</b> .....	<b>11</b>
9.1 Procédure de calcul pour déterminer les masquages sur le VTC ou sur le RB.....	11
9.2 Simulation par ordinateur.....	12
<b>10 Méthode d'évaluation et critères de performance</b> .....	<b>12</b>
10.1 Critères de performance de visibilité sur le VTC.....	12
10.2 Critères de performance de visibilité pour le RB.....	17
10.3 Masquages de visibilité dépassant les critères de performance de visibilité avec visibilité directe.....	18
10.4 Exigences relatives aux engins de grand gabarit, engins dérivés et autres types d'engins de terrassement ne relevant pas du Tableau 1 et du Tableau 2.....	19
10.4.1 Engins de grand gabarit.....	19
10.4.2 Engins dérivés et autres types d'engins de terrassement.....	20
10.4.3 Processus de l'appréciation du risque pour les engins de grand gabarit, dérivés et autres types ne relevant pas du Tableau 1 et du Tableau 2.....	20
10.4.4 Cercle d'essai de visibilité et largeur de masquage autorisée.....	20
<b>11 Rapport d'essai</b> .....	<b>20</b>
11.1 Informations relatives à l'engin.....	20
11.2 Dessin.....	21
<b>12 Informations relatives à la visibilité pour le manuel de l'opérateur</b> .....	<b>21</b>
<b>Annexe A (normative) Dimensions des positions HH et du contour rectangulaire (RB)</b> .....	<b>22</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>29</b>

## 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](http://www.iso.org/directives)).

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. 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](http://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'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: [www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c108-5e1d-4e1b-80a9-81885e9e53e6/iso-5006-2017).

Le présent document a été élaboré par le comité technique l'ISO/TC 127, *Engins de terrassement*, sous-comité SC 1, *Méthodes d'essai relatives aux performances et à la sécurité des engins*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 5006:2006), qui a fait l'objet d'une révision technique. Elle incorpore également le rectificatif technique ISO 5006:2006/Cor 1:2008. Les modifications par rapport à la précédente édition comprennent ce qui suit:

- amélioration des conseils pour l'utilisation des miroirs;
- nouveaux conseils pour les masquages engendrés par les liaisons des pelles en mouvement;
- augmentation de la visibilité sur le contour rectangulaire;
- améliorations générales et clarification du texte.

La présente version corrigée de l'ISO 5006:2017 inclut les corrections suivantes:

- la deuxième alinéa de [8.3.3.3](#) a été modifiée par la suppression des phrases “vers l'avant” et “à la même hauteur”.

## Introduction

Le présent document a pour but de traiter de la visibilité de l'opérateur de telle manière que ce dernier puisse voir autour de l'engin, afin de lui permettre une conduite correcte, efficace et en sécurité, cette vision pouvant être quantifiée en termes techniques. La méthode d'essai utilise deux lampes placées à l'emplacement des yeux de l'opérateur. Les masquages dus à l'engin, ses composants et ses accessoires sont déterminés autour de l'engin en partant d'un périmètre situé à 1 m du plus petit rectangle qui entoure la machine jusqu'à un cercle d'essai de visibilité (VTC), le rayon de ce cercle étant de 12 m. La méthode appliquée n'englobe pas la totalité des aspects liés à la visibilité de l'opérateur mais fournit des informations pour aider à déterminer l'acceptabilité de la visibilité de l'engin. Les critères inclus dans le présent document sont destinés à guider les concepteurs dans leur tâche d'évaluation de l'ampleur acceptable des masquages de visibilité.

Pour s'adapter aux capacités de l'opérateur et au mode de fonctionnement de l'engin, la méthode d'essai divise la zone qui entoure l'engin en six secteurs: un secteur avant (secteur A), deux secteurs latéraux avant (secteurs B et C), deux secteurs latéraux arrière (secteurs D et E), et un secteur arrière (secteur F).

Pour chacun de ces secteurs, certaines caractéristiques physiques de l'opérateur sont prises en considération. Outre l'écartement des yeux de 65 mm — écartement binoculaire nominal d'un opérateur moyen — d'autres ajustements sont possibles à condition que l'opérateur puisse tourner la tête et bouger le thorax de chaque côté. Dans ce cas, la plage d'écartement des yeux peut être élargie et portée à 405 mm pour les secteurs A, B et C. En ce qui concerne les secteurs D, E et F, la capacité à tourner la tête et la rotation du thorax sont limitées par les caractéristiques physiques propres à l'opérateur en position assise. Ainsi, l'écartement maximal possible pour les yeux est de 205 mm pour les secteurs D, E et F. Pour certains types d'engins, l'écartement des yeux utilisé est inférieur aux valeurs maximales permises sur la base des dimensions ergonomiques de l'opérateur. Cela est effectué pour rester conforme à l'état de l'art actuel de la technique.

La dimension de masquage de 300 mm, qui est la valeur mesurée sur le contour rectangulaire, représente approximativement la profondeur de thorax d'une personne travaillant à proximité de l'engin de terrassement (voir par exemple 2D dans l'ISO 3411).

Les critères de performance de visibilité établis se basent sur les aspects physiques des opérateurs et sur le personnel au sol, à partir de différentes dimensions représentatives et de la conception d'engins assurant une visibilité acceptable. Pour établir ces critères de visibilité, une combinaison d'écartements des yeux et de largeurs de masquage est utilisée. Plusieurs masquages sont acceptables dans les secteurs sous réserve qu'ils soient séparés par un espace adéquat.

Lorsque la visibilité directe est considérée comme inadéquate, des dispositifs supplémentaires pour visibilité indirecte [miroirs ou systèmes de vidéo en circuit fermé (CCTV)] sont utilisables afin d'obtenir une visibilité acceptable. Pour le contour rectangulaire (RB), il est préférable d'avoir des dispositifs supplémentaires pour une visibilité indirecte (miroirs ou CCTV). D'autres aides visuelles (voir l'ISO 16001) peuvent être utilisées exceptionnellement.

L'organisation de chantier peut être une mesure additionnelle efficace pour compenser les masquages de visibilité restants.

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

[ISO 5006:2017](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cffe7108-5e1d-4e1b-80a9-8f883e9e53e6/iso-5006-2017>

# Engins de terrassement — Visibilité de l'opérateur — Méthode d'essai et critères de performance

## 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie une méthode d'essai statique qui permet de déterminer et d'évaluer le champ de vision de l'opérateur, mesurée sur un contour rectangulaire entourant l'engin et sur un cercle d'essai de visibilité (VTC) de 12 m de rayon.

Il s'applique aux engins de terrassement tels que définis dans l'ISO 6165, qui ont un poste de l'opérateur assis, et qui sont destinés à fonctionner sur des chantiers et circuler sur les voies publiques. Il fournit des critères de performance de visibilité pour des engins ayant une masse en service maximale selon l'ISO 6016, dépendant du type de la famille d'engins énumérés dans le [Tableau 1](#). Pour les engins non mentionnés dans le [Tableau 1](#), y compris les engins de grand gabarit, les engins de terrassement dérivés et autres types d'engins de terrassement, les modes opératoires d'essai de visibilité peuvent être utilisés avec le processus de l'appréciation du risque défini en [10.4](#).

## 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 3411, *Engins de terrassement — Dimensions des opérateurs et espace enveloppe minimal pour les opérateurs*

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

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

ISO 6165, *Engins de terrassement — Principaux types — Identification et termes et définitions*

ISO 7135, *Engins de terrassement — Pelles hydrauliques — Terminologie et spécifications commerciales*

ISO 16001, *Engins de terrassement — Dispositifs de détection des risques et d'aide visuelle — Exigences de performances et essais*

## 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et les définitions de l'ISO 6165 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 <http://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

### 3.1

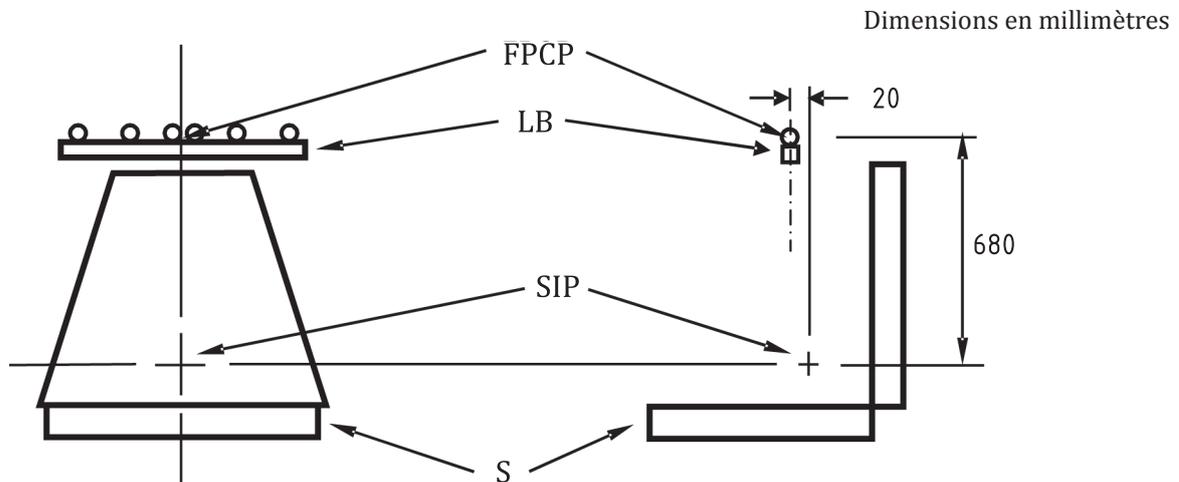
#### surface d'essai

surface qui constitue le plan de référence au sol pour les mesurages de visibilité

**3.2**  
**point central de l'emplacement des filaments**  
**FPCP**

point médian sur la ligne entre les filaments lumineux

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



**Légende**

- LB rampe lumineuse
- SIP point repère du siège
- S siège
- FPCP point central de l'emplacement des filaments

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

ISO 5006:2017

**Figure 1 — Appareillage de sources lumineuses**

**3.3 Emplacements des essais de visibilité**

**3.3.1**  
**cercle d'essai de visibilité**  
**VTC**

cercle de 12 m de rayon situé sur le plan de référence au sol et dont le centre est situé verticalement sous le *FPCP* (3.2)

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

**3.3.2**  
**contour rectangulaire**  
**RB**

ligne sur le plan de référence au sol, située à une distance de 1 m du contour rectangulaire extérieur de l'engin, à l'exception des tombereaux à châssis articulé dont la distance est supérieure à 1 m à l'avant de l'engin et des niveleuses dont la distance à l'arrière de l'engin est supérieur à 1 m

Note 1 à l'article: Voir [Figure 2](#) et [8.3.3](#).

**3.3.3**  
**secteur de visibilité A**

portion de la surface d'essai de visibilité à l'avant de l'engin, définie par une longueur de corde de 9,5 m pour le rayon de 12 m, perpendiculaire au plan longitudinal passant par le *FPCP* (3.2) (axe X), la longueur de corde étant coupée par le plan longitudinal

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

**3.3.4****secteurs de visibilité B et C**

portions de la surface d'essai de visibilité situées à l'avant de l'engin en dehors du secteur A et limitées par le plan transversal passant par le *FPCP* (3.2)

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

**3.3.5****secteurs de visibilité D et E**

portions de la surface d'essai de visibilité situées à l'arrière de l'engin, définies par un angle de 45° sur les côtés droit et gauche du plan transversal passant par le *FPCP* (3.2)

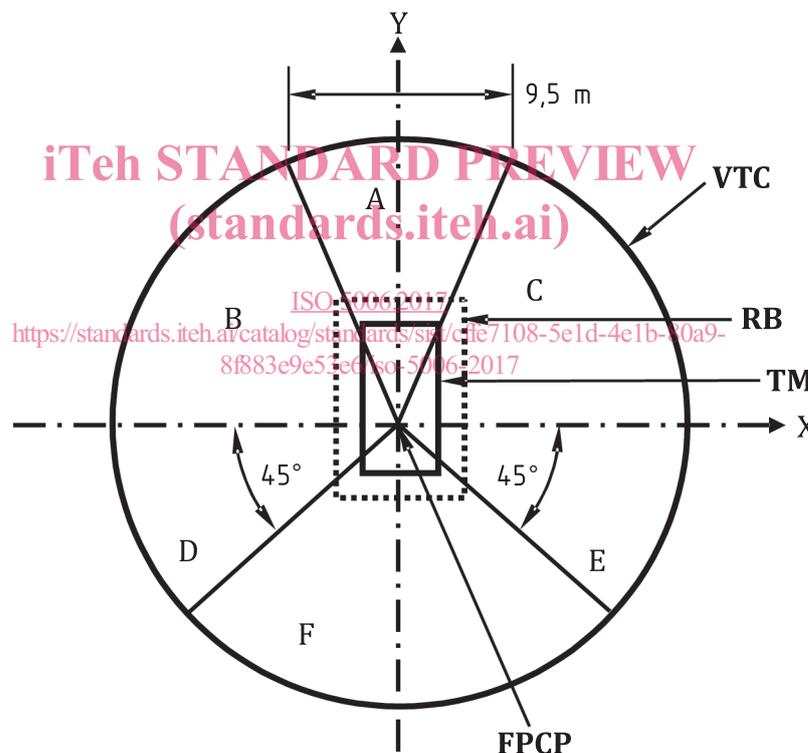
Note 1 à l'article: Voir [Figure 2](#).

**3.3.6****secteur de visibilité F**

portion du *cercle d'essai de visibilité* (3.3.1) à l'arrière de l'engin, entre les secteurs D et E

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

Dimensions en mètres

**Légende**

VTC	cercle d'essai de visibilité
RB	contour rectangulaire
TM	engin d'essai
Y	direction de l'engin vers l'avant
A, B, C, D, E, F	secteurs de visibilité
FPCP	point central de l'emplacement des filaments

**Figure 2 — Emplacements des essais de visibilité**

### 3.4

#### **masquage**

ombre portée sur le *cercle d'essai de visibilité* (3.3.1) de 12 m de rayon ou objet vertical d'essai sur le *RB* (3.3.2) générée parce que des parties de l'engin de base ou de son équipement bloquent les rayons de lumière émis par les deux filaments de lampes

Note 1 à l'article: En exemple de parties susceptibles d'engendrer des masquages, on compte les structures de protection au retournement (ROPS), les encadrements des vitres et de la portière, les tuyaux d'échappement, le capot et des équipements ou accessoires tels que godet et flèche.

### 3.5

#### **appareillage de sources lumineuses**

ensemble pour essai constitué d'au moins deux sources lumineuses, ayant un espacement réglable des sources lumineuses, pouvant décrire une rotation à 360° et dont l'axe de rotation coïncide avec le *FPCP* (3.2) des filaments pour simuler la plage des emplacements des yeux d'un opérateur

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

### 3.6

#### **critères de performance de visibilité**

critères en vue de réduire le risque encouru par les personnes à proximité de l'engin pendant son fonctionnement et durant ses déplacements

Note 1 à l'article: Ces critères de performance sont spécifiés en tant que masquages maximaux admissibles au niveau du cercle d'essai de visibilité de 12 m ou du *RB* (3.3.2).

### 3.7

#### **organisation de chantier**

règles et procédures relatives au chantier visant à coordonner les engins et les personnels amenés à travailler ensemble

EXEMPLE Instructions de sécurité, plans de circulation, zones d'accès limité, formation des opérateurs et informations relatives au site, marquage des engins et des véhicules (feux spéciaux d'avertissement, signaux d'avertissement, etc.), restrictions concernant la marche arrière, systèmes de communication.

### 3.8 Visibilité directe et indirecte

#### 3.8.1

##### **visibilité directe**

visibilité obtenue par visée directe et déterminée par la lumière émise par la source lumineuse

#### 3.8.2

##### **visibilité indirecte**

visibilité assurée à l'aide de miroirs ou de toute autre aide visuelle telle que des systèmes vidéo en circuit fermé (CCTV)

### 3.9

#### **engin de terrassement dérivé**

engin modifié ou muni d'un équipement ou d'accessoires qui modifient la visibilité par rapport à la configuration normale de l'engin

Note 1 à l'article: Cette définition est différente de celle donnée dans l'ISO 6165.

## 4 Dimensions de base

### 4.1 Espacements des sources lumineuses

Les trois écartements maximaux des sources lumineuses prévus pour l'exploitation des engins doivent être utilisés tel que spécifié dans le [Tableau 1](#):

- a) 65 mm, l'écartement des sources lumineuses correspondant à l'écartement des yeux de 50 % des opérateurs d'engin de terrassement en position assise;
- b) 205 mm, l'écartement maximal des sources lumineuses correspondant à l'étendue des mouvements des yeux (comprenant les mouvements du thorax et de la tête) de 50 % des opérateurs d'engin de terrassement pour couvrir un champ décrivant un angle de 45° vers l'arrière (135° dans le sens des aiguilles d'une montre ou dans le sens inverse depuis la position médiane);
- c) 405 mm, l'écartement maximal des sources lumineuses correspondant à l'étendue des mouvements des yeux (comprenant les mouvements du thorax et de la tête) de 50 % des opérateurs d'engin de terrassement, lorsque l'opérateur regarde vers l'avant (90° dans le sens des aiguilles d'une montre et dans le sens inverse depuis la position médiane).

### 4.2 Dimension de masquage

Les dimensions de masquage admissibles sont spécifiées dans le [Tableau 1](#).

### 4.3 Dimensions de référence pour le mesurage

Les dimensions de référence suivantes doivent être utilisées pour les besoins de mesurage:

- a) 1 m, la distance utilisée en association avec le RB et servant à définir une zone limite (distance la plus réduite) située autour de l'engin de terrassement;
- b) 1,5 m, 1,2 m et 1,0 m, la hauteur maximale au-dessus du plan de référence au sol pour laquelle une observation dans la zone limite est effectuée conformément au [Tableau 2](#).

NOTE 1,5 m, la hauteur maximale au-dessus du plan de référence au sol pour laquelle une observation dans la zone limite est effectuée, basée sur la taille d'un petit opérateur d'engin de terrassement (1,55 m conformément à l'ISO 3411).

- c) 12 m, le VTC sur une surface horizontale mesuré à partir du FPCP.

NOTE Le contour rectangulaire limite à 1 m spécifié au point a) ci-dessus a été modifié en [8.3.3.1](#).

## 5 Appareillage d'essai

**5.1 Appareillage de sources lumineuses**, permettant de positionner horizontalement une rampe lumineuse constituée d'au moins deux ampoules halogènes (ou l'équivalent) montées verticalement. Il convient que chaque ampoule soit mobile dans le sens horizontal sur la rampe lumineuse, sur une distance de 32,5 mm à 202,5 mm de part et d'autre du point central de la rampe lumineuse. Il doit être possible de faire tourner la rampe lumineuse à 360° autour du FPCP. Le point central vertical des filaments d'ampoules doit être situé à 680 mm au-dessus et à 20 mm à l'avant du point repère du siège (SIP) tel que défini dans l'ISO 5353 (voir [Figure 1](#)).

**5.2 Objet vertical d'essai**, d'une hauteur de 1,0 m, 1,2 m, ou 1,5 m et de largeur adéquate (par exemple, 100 mm à 150 mm), utilisé pour évaluer les masquages sur le RB. Voir le [Tableau 2](#) pour la hauteur de l'objet d'essai à utiliser selon le type d'engin, sa masse et la zone du RB. L'objet d'essai de 1,5 m peut également être utilisé pour une évaluation possible par miroir (voir [7.3](#)).

**5.3 Surface d'essai**, surface dure, par exemple sol compacté, surface bétonnée, ou surface revêtue présentant une pente maximale de 3 % quelle que soit la direction.

**5.4** Pour déterminer les masquages sur le VTC ou sur le RB, il est possible d'utiliser un **miroir**, tenu à la main, pour détecter la ligne de visée entre la source lumineuse et le plan de référence au sol ou l'objet vertical d'essai. Tout autre appareillage donnant des résultats équivalents est autorisé.

## 6 Configuration d'essai de l'engin

**6.1** L'engin doit être équipé d'un ou plusieurs accessoires et équipements conformes aux spécifications du fabricant pour le travail sur chantier ou le déplacement sur voies publiques ou les deux.

**6.2** Toutes les ouvertures de l'engin, telles que les portières et les vitres, doivent être fermées.

**6.3** L'engin doit être positionné sur la surface d'essai après que l'équipement et les accessoires ont été placés dans le mode déplacement conformément aux spécifications du constructeur — voir les exemples à l'[Annexe A](#). Le FPCP doit être situé verticalement au-dessus du VTC. L'avant de l'engin doit être orienté vers le secteur A. Pour les spécifications complémentaires relatives aux pelles, voir au [8.3.3.3](#).

**6.4** Le siège de l'opérateur de l'engin doit être positionné de manière à ne pas constituer d'obstacle ni à avoir une influence sur la source lumineuse telle que l'impossibilité de faire tourner la rampe lumineuse. Pour faciliter les essais, le siège ou l'extension du dossier peuvent être retirés.

## 7 Critères de performance de visibilité indirecte

### 7.1 Aides visuelles

ISO 5006:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cfe7108-5e1d-4e1b-80a9->

Lors de la conception des engins, la visibilité directe doit être d'abord poussée au maximum. Toutefois, la conception et l'application des engins peuvent requérir l'utilisation d'aides visuelles pour l'opérateur sur de nombreux types d'engins. Des aides visuelles doivent être ajoutées lorsque la visibilité directe ne satisfait pas les exigences de performance du présent document.

### 7.2 Emplacement des dispositifs d'affichage

Les dispositifs (par exemple, un écran de télévision en circuit fermé, un miroir) utilisés par l'opérateur pour avoir une visibilité sur la zone surveillée doivent être placés de telle manière qu'ils forment un arc de 180° centré en face de l'opérateur.

Les pelles peuvent être munies d'aides visuelles indirectes (par exemple, des miroirs) sur un arc de 270° centré en face de l'opérateur. Des miroirs situés derrière l'opérateur doivent seulement être utilisés pour permettre à l'opérateur de voir la zone située sur les parties latérales de l'engin ou la zone qui s'étend au-delà de l'arrière de l'engin.

Le centre du miroir doit être utilisé comme référence pour l'emplacement du miroir. Les emplacements des miroirs doivent être consignés dans le rapport d'essai.

### 7.3 Critères de performance des miroirs

Pour une visibilité indirecte avec des miroirs installés dans l'objectif de satisfaire les exigences de performance du présent document, la hauteur de réflexion d'un objet d'essai de 1,5 m dans un miroir doit être au minimum de 7 mm à chaque distance de 1,2 m à laquelle le miroir est positionné par rapport au FPCP. À titre d'exemple, la réflexion d'un objet d'essai de 1,5 m doit être au minimum de 28 mm pour un miroir situé à 4,8 m du FPCP de l'opérateur. La performance du miroir doit être évaluée sur la plus longue distance entre le miroir et l'objet vertical d'essai, distance à laquelle le miroir doit être utilisé. Cette évaluation peut être réalisée soit par essai physique, simulation ou calculs. Cette évaluation est