

NORME  
INTERNATIONALE

**ISO**  
**3411**

Troisième édition  
1995-12-15

---

---

**Engins de terrassement — Dimensions  
ergonomiques des opérateurs et espace  
enveloppe minimal des postes de travail**

**iTeh STANDARD PREVIEW**

**(standards.iteh.ai)**  
*Earth-moving machinery — Human physical dimensions of operators and  
minimum operator space envelope*

[ISO 3411:1995](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a4632030-b758-4cb9-bcfd-82c7691273ff/iso-3411-1995)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a4632030-b758-4cb9-bcfd-  
82c7691273ff/iso-3411-1995](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a4632030-b758-4cb9-bcfd-82c7691273ff/iso-3411-1995)



Numéro de référence  
ISO 3411:1995(F)

## 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 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.

La Norme internationale ISO 3411 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 127, *Engins de terrassement*, sous-comité SC 2, *Impératifs de sécurité et facteurs humains*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 3411:1982), dont elle constitue une révision technique.

L'annexe A de la présente Norme internationale est donnée uniquement à titre d'information.

© ISO 1995

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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation  
Case Postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé en Suisse

# Engins de terrassement — Dimensions ergonomiques des opérateurs et espace enveloppe minimal des postes de travail

## iTeh STANDARD PREVIEW

### 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale définit les dimensions des opérateurs (de sexe masculin) d'engins de terrassement et prescrit l'espace enveloppe minimal autour de l'opérateur dans les postes de travail (cabines, ROPS, FOPS) qui lui sont généralement réservés.

Elle est applicable aux engins de terrassement définis dans l'ISO 6165.

### 2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 5353:1995, *Engins de terrassement, et tracteurs et matériels agricoles et forestiers — Point repère du siège.*

ISO 6165:1987, *Engins de terrassement — Principaux types — Vocabulaire.*

ISO 6682:1986, *Engins de terrassement — Zones de confort et d'accessibilité des commandes.*

ISO 6682:1986/Amd.1:1989, Amendement 1.

### 3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent (voir la figure 1).

**3.1 petit opérateur:** Opérateur tel que 5 % seulement de la population mondiale des opérateurs d'engins de terrassement sont plus petits que les dimensions données.

**3.2 moyen opérateur:** Opérateur tel que 50 % de la population mondiale des opérateurs d'engins de terrassement sont plus petits ou plus grands que les dimensions données.

**3.3 grand opérateur:** Opérateur tel que 5 % seulement de la population mondiale des opérateurs d'engins de terrassement sont plus grands que les dimensions données.

## 4 Dimensions physiques des opérateurs

### 4.1 Généralités

Les dimensions physiques des petits, moyens et grands opérateurs sont répertoriées aux figures 2 et 3, respectivement pour les positions debout et assise. Les dimensions de pivotement du corps pour petits, moyens et grands opérateurs sont répertoriées à la figure 4.

NOTE 1 Les dimensions des grand et petit opérateurs ont été tirées de données nationales combinées pour représenter la population mondiale des opérateurs d'engins de terrassement. Par conséquent, un petit nombre parmi les plus petits et les plus grands opérateurs nationaux sont, respectivement, plus petits ou plus grands que les opérateurs des 5<sup>e</sup> et 95<sup>e</sup> percentiles. Nominale, un réglage vertical du siège de 75 mm est recommandé pour adapter sa position à ces opérateurs. Voir l'ISO 6682:1986, annexe A.

### 4.2 Dimensions

Les dimensions données comprennent une tolérance sur la hauteur des chaussures ou des bottes et sur l'épaisseur des vêtements de travail. Pour la colonne «grand opérateur avec vêtements arctiques» dans les tableaux des figures 2, 3 et 4, les dimensions sont données avec des vêtements non comprimés (sauf lorsque l'opérateur est assis) et de gros gants, la tête étant couverte d'un capuchon de fourrure.

### 4.3 Position droite

Toutes les dimensions sont celles d'un opérateur dans une position droite. Une position normale est «affaissée» et les dimensions sont légèrement inférieures: la taille (1A) et la hauteur bras levé (2A) sont réduites d'environ 15 mm, tandis que la hauteur du buste (3A) et la hauteur des yeux (3B) en position assise sont réduites d'environ 25 mm.

## 5 Espace enveloppe minimal de l'opérateur

**5.1** L'espace enveloppe minimal de l'opérateur est la dimension interne du poste de l'opérateur. L'espace enveloppe minimal recommandé autour de l'opérateur habillé dans le poste de travail (cabine, ROPS, FOPS) est donné à la figure 5 pour un opérateur assis, et à la figure 6 pour un opérateur debout.

Les dimensions indiquées se rapportent au point repère du siège (SIP), tel que défini dans l'ISO 5353.

Le contour de l'espace enveloppe n'indique pas la forme du poste de l'opérateur. Des ajustements éventuels de l'espace enveloppe minimal de l'opérateur pour certains types particuliers de machines sont indiqués en 5.3, 5.5 et 5.6.

**5.2** L'espace enveloppe minimal de l'opérateur est basé sur les dimensions des grands opérateurs données aux figures 2 et 3 et est mesuré à l'intérieur de la surface de l'enceinte de l'opérateur qui ne présente pas de déformation visible.

**5.3** L'espace enveloppe minimal de l'opérateur peut être plus petit que celui prescrit aux figures 5 et 6 s'il peut être démontré que l'espace enveloppe minimal de l'opérateur réduit pour un type particulier de machine permet un rendement adéquat de l'opérateur. Les modifications potentielles de l'espace enveloppe minimal de l'opérateur suivantes sont données de façon non exhaustive.

**5.3.1** Une hauteur minimale de 1 050 mm entre l'enveloppe et le SIP est recommandée pour accueillir les sièges communément utilisés ainsi que pour fournir un dégagement pour le casque de protection de l'opérateur. Cette hauteur minimale peut être réduite à 1 000 mm pour des machines utilisées principalement pour des applications où l'opérateur ne porte normalement pas de casque.

**5.3.2** La hauteur de l'enveloppe peut également être ajustée de la manière suivante, en fonction de la configuration du siège:

- réduction de 40 mm pour siège sans suspension verticale;
- réduction de 40 mm pour siège sans réglage vertical de la hauteur;
- aménagement pour réglage de l'angle du dossier du siège supérieur à 15°.

**5.4** Pour permettre une visibilité directe sur le côté de l'engin, l'opérateur peut être décalé par rapport à l'axe longitudinal de l'espace enveloppe, à condition que la distance interne entre le SIP et la paroi latérale de l'enceinte soit d'au moins 335 mm.

**5.5** Certains types particuliers d'engins peuvent nécessiter l'emploi d'un espace enveloppe de l'opérateur plus étroit que l'espace prescrit dans la présente Norme internationale. Pour ces engins-là, la largeur interne de l'espace enveloppe de l'opérateur peut être réduite jusqu'à au moins 650 mm. Cette largeur minimale de l'espace enveloppe exige un arrangement judicieux des commandes de l'opérateur pour assurer le rendement et le confort de l'opérateur.

**5.6** Quand il faut que l'opérateur soit normalement penché en avant pour actionner les commandes de direction ou pour accéder à une commande en arrière

du SIP, le dégagement minimal à l'arrière de l'enveloppe de l'opérateur peut être réduit à 250 mm plus la moitié de la course de réglage horizontale du siège.

**5.7** Pour l'emplacement des commandes, voir l'ISO 6682.

NOTE 2 Dans certaines régions du monde, il y a plus de 5 % des opérateurs dont les longueurs de jambes sont inférieures aux valeurs données pour le petit opérateur. Il convient de satisfaire à ces conditions en portant les modifications indiquées dans l'ISO 6682:1986/Amd.1 aux zones de confort et d'accessibilité des commandes au pied.

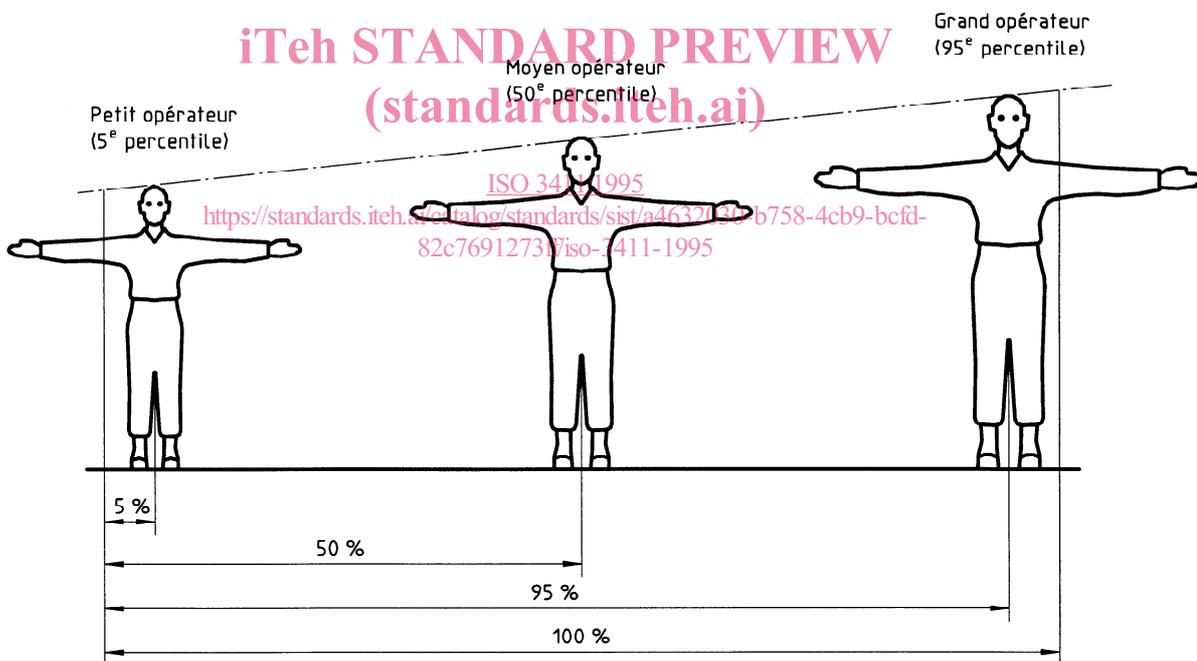
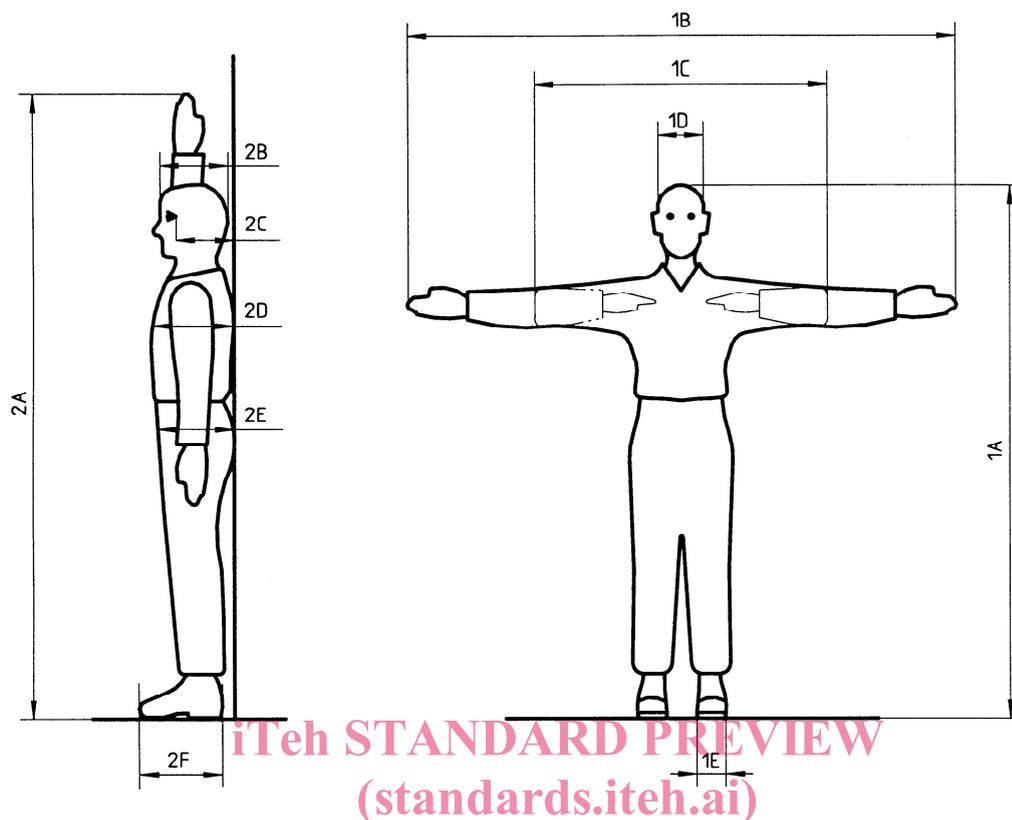


Figure 1 — Dimensions des opérateurs



Dimensions en millimètres

Référence	Désignation	Petit opérateur (55 kg)	Moyen opérateur (76,5 kg)	Grand opérateur (98 kg)	Grand opérateur avec vêtements arctiques (109 kg)
1A	Taille <sup>1) 2)</sup>	1 550	1 715	1 880	1 920
1B	Envergure (bras tendus)	1 585	1 750	1 920	1 960
1C	Envergure (avant-bras repliés)	850	950	1 050	1 125
1D	Largeur de la tête <sup>3) 4)</sup> (prise de face)	140	152	165	265
1E	Largeur des chaussures	95	105	115	140
2A	Hauteur bras levé <sup>2)</sup> (doigts tendus)	1 900	2 100	2 300	2 325
2B	Longueur de la tête <sup>4)</sup> (prise de profil)	170	188	205	255
2C	Distance œil – arrière de la tête	170	188	205	245
2D	Profondeur du thorax	210	245	280	355
2E	Largeur des hanches (prise de profil)	210	255	300	400
2F	Longueur des chaussures	250	285	320	345

1) Ajouter approximativement 50 mm pour le casque de sécurité, excepté pour le grand opérateur avec vêtements arctiques. Voir 4.2.

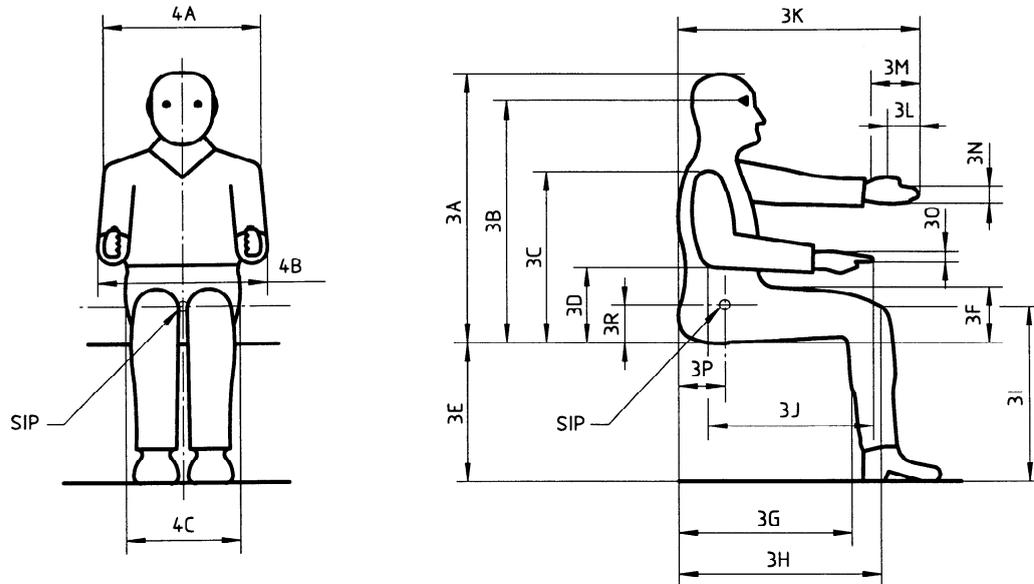
2) Voir 4.3.

3) Les dimensions pour la largeur de la tête ne comprennent pas les oreilles.

4) Casquettes de sécurité: longueur: ≈ 310 mm; largeur: ≈ 270 mm

Casques: longueur: ≈ 280 mm; largeur: ≈ 230 mm

Figure 2 — Dimensions d'un opérateur debout et habillé



Dimensions en millimètres

Référence	Désignation	Petit opérateur	Moyen opérateur	Grand opérateur	Grand opérateur avec vêtements arctiques
3A	Hauteur du buste <sup>1) 2)</sup> (position assise)	800	880	960	990
3B	Hauteur des yeux <sup>2)</sup> (position assise)	690	765	840	850
3C	Hauteur des épaules	530	590	650	680
3D	Hauteur du coude	200	235	270	260
3E	Distance sol – assise	400	445	490	490
3F	Épaisseur des cuisses	120	145	170	200
3G	Distance des mollets au dos	420	470	520	500
3H	Distance des genoux au dos	530	590	650	680
3I	Hauteur des genoux	500	560	620	640
3J	Longueur de l'avant-bras (main tendue)	410	460	510	535
3K	Distance dos – extrémité de la main (doigts et bras tendus)	750	825	900	915
3L	Partie de la main utilisée pour saisir les commandes	65	72	80	85
3M	Longueur des mains	170	188	205	210
3N	Largeur des mains <sup>3)</sup>	80	86	95	105
3O	Épaisseur des mains <sup>4)</sup>	25	30	35	45
3P	Distance dossier – SIP	113	125	137	147
3R	Distance assise – SIP	80	88	97	107
4A	Largeur des épaules	380	440	500	540
4B	Largeur coude à coude	385	450	515	635
4C	Largeur du bassin (position assise)	320	365	410	450

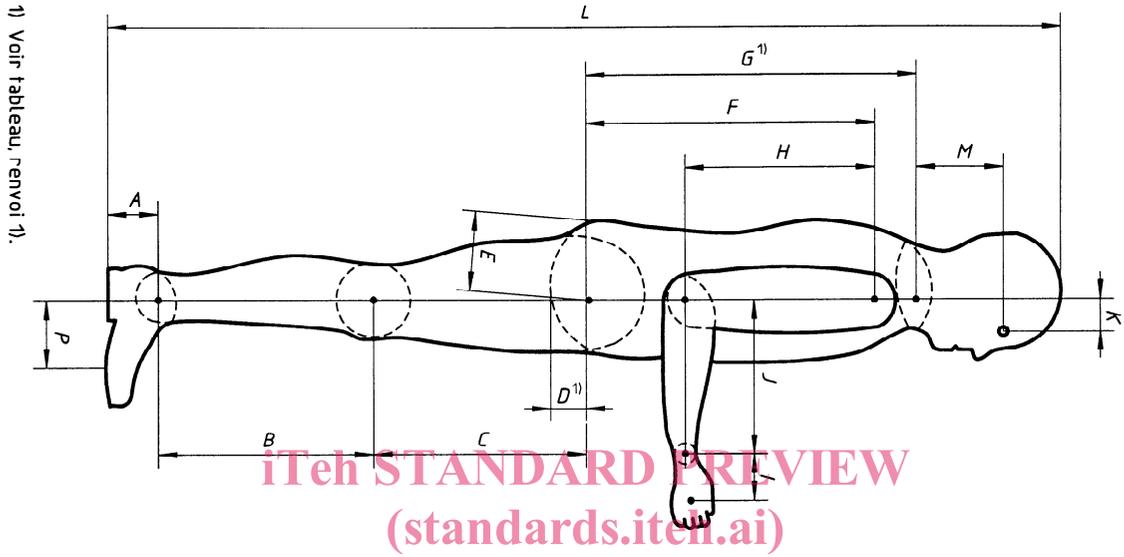
1) Ajouter approximativement 50 mm pour le casque de sécurité, si requis, excepté pour le grand opérateur avec vêtements arctiques.

2) Voir 4.3.

3) La dimension pour la largeur de la main ne comprend pas le pouce.

4) L'épaisseur des mains se mesure à la base des doigts, et non à la paume.

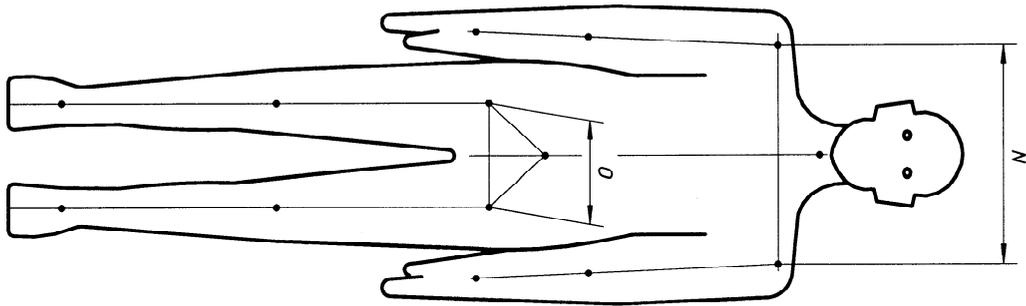
Figure 3 — Dimensions pour un opérateur assis et habillé



iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.itech.ai)

ISO 3411:1995

<https://standards.itech.ai/catalog/standards/sist/a4632030-b758-4cb9-bcfd-82c7691273ff/iso-3411-1995>



Dimensions en millimètres

Référence	Désignation	Petit opérateur	Moyen opérateur	Grand opérateur
A	Hauteur de la cheville (avec chaussures)	98	109	119
B	Longueur de la jambe	367	406	445
C	Longueur de la cuisse	372	412	452
D	Point de la hanche à la fesse (vertical) <sup>1)</sup>	80	88	97
E	Point de la hanche à la fesse (avant-arrière)	113	125	137
F	Longueur du tronc	396	438	480
G	Point de la hanche au pivot du cou <sup>1)</sup>	481	533	584
H	Longueur de l'arrière-bras	247	274	300
I	Distance du poignet à la saisie des commandes	105	116	127
J	Longueur de l'avant-bras	220	244	267
K	Distance de l'œil à l'axe du corps	71	78	86
L	Taille (avec chaussures)	1 550	1 715	1 880
M	Distance de l'œil au pivot du cou	133	148	162
N	Largeur entre les pivots des épaules	310	343	376
O	Largeur entre les pivots des hanches	152	169	185
P	Distance de la cheville au point de force-pédale	124	137	150

NOTE — Ces dimensions sont basées sur l'ISO 6682:1986, annexe A.

1) Concerne l'opérateur en position assise.

Figure 4 — Dimensions de pivotement du corps