
**Méthodologies d'exploration
tridimensionnelles pour les bases
de données anthropométriques
compatibles au plan international —**

Partie 1:

**Protocole d'évaluation des dimensions
corporelles obtenues à l'aide de
scanners 3D**

*3-D scanning methodologies for internationally compatible
anthropometric databases*

*Part 1: Evaluation protocol for body dimensions extracted from 3-D
body scans*



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 20685-1:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0964d367-fe6b-4d2f-b03b-ec81e434ce3f/iso-20685-1-2018>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2018

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	1
4 Exactitude des mesures obtenues	3
4.1 Choix des mesures obtenues.....	3
4.2 Valeurs normalisées.....	5
5 Recherche pour une étude de validation en vue d'établir l'exactitude des dimensions corporelles obtenues par numérisation	5
5.1 Généralités.....	5
5.2 Modes opératoires des études de validation.....	6
5.3 Taille de l'échantillon et choix des sujets d'essai.....	6
5.4 Modes opératoires d'analyse.....	6
5.5 Rapport de l'étude de validation.....	8
6 Méthode d'estimation du nombre nécessaire de sujets	8
Annexe A (informative) Méthodes de réduction des erreurs d'exploration 3D	10
Bibliographie	20

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 20685-1:2018](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0964d367-fe6b-4d2f-b03b-ec81e434ce3f/iso-20685-1-2018)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0964d367-fe6b-4d2f-b03b-ec81e434ce3f/iso-20685-1-2018>

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/iso/fr/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 159, *Ergonomie*, sous-comité SC 3, *Anthropométrie et biomécanique*.

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/fr/members.html.

Cette nouvelle édition annule et remplace l'ISO 20685:2010.

Introduction

Les mesures anthropométriques sont la clef de nombreuses Normes internationales. Ces mesures peuvent être recueillies à l'aide d'un certain nombre d'instruments. L'application du scanner tridimensionnel (3D) à l'anthropométrie est relativement récente. Les scanners 3D génèrent un nuage de points en 3D représentant la forme extérieure du corps humain, qui peut être utilisé pour divers objectifs, dont la conception des vêtements et des voitures, les applications en ingénierie et médicales. Il n'existe pas actuellement de méthodes normalisées d'utilisation de ces nuages de points en 3D dans le cadre du processus de conception. Par conséquent, de nombreux utilisateurs extraient des données unidimensionnelles (1D) de nuages de points 3D. Le présent document traite de l'application des scanners 3D à la collecte de données anthropométriques unidimensionnelles qui seront utilisées à des fins de conception.

Il existe un certain nombre de technologies fondamentales différentes qui sous-tendent des systèmes disponibles dans le commerce. Ils comprennent la stéréophotogrammétrie, les ultrasons et la lumière (lumière laser, lumière blanche et lumière infrarouge). De plus, les logiciels utilisés pour traiter les données obtenues par scanner fonctionnent selon des méthodologies différentes. En outre, les logiciels utilisés pour l'acquisition de dimensions similaires aux dimensions traditionnelles ont des caractéristiques et des capacités très différentes.

Compte tenu de ces différences fondamentales de technologie, tant au niveau matériel qu'au niveau logiciel, les mesures obtenues avec des systèmes différents peuvent être sensiblement différentes pour le même individu.^[1] L'exploration 3D pouvant servir à prendre des mesures, comme les longueurs et les circonférences, il était important d'élaborer une Norme internationale afin de permettre aux utilisateurs de ces systèmes de juger si le système 3D répond à ces besoins.

L'objet du présent document est d'assurer la comparabilité des mensurations corporelles telles que spécifiées dans l'ISO 7250-1, mais obtenues à l'aide de scanners 3D au lieu des instruments anthropométriques traditionnels, comme le mètre ruban et le pied à coulisse. De plus, il est convenu qu'une conformité avec le présent document rendra toutes les données obtenues par scanner intégrables dans des bases de données internationales, comme celles décrites dans l'ISO 15535^[3].

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 20685-1:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0964d367-fe6b-4d2f-b03b-ec81e434ce3f/iso-20685-1-2018>

Méthodologies d'exploration tridimensionnelles pour les bases de données anthropométriques compatibles au plan international —

Partie 1: Protocole d'évaluation des dimensions corporelles obtenues à l'aide de scanners 3D

1 Domaine d'application

Le présent document concerne les protocoles d'utilisation des systèmes d'exploration à l'aide de scanners de surface 3D permettant de collecter des données sur la forme du corps humain et les mesurages définis dans l'ISO 7250-1.

La majeure partie de la présente Norme internationale concerne les scanners pour le corps entier, mais elle s'applique également aux scanners limités à une partie du corps (scanners pour la tête, scanners pour la main, scanners pour le pied).

Elle ne s'applique pas aux instruments qui mesurent l'emplacement et/ou le déplacement de repères individuels.

La présente Norme internationale s'adresse aux utilisateurs des scanners 3D pour créer des bases de données anthropométriques 1D, et aux utilisateurs de données anthropométriques 1D issues de scanners 3D. Elle ne s'adresse pas nécessairement aux concepteurs et fabricants des systèmes, cependant, les concepteurs et fabricants de scanners peuvent la trouver utile si elle satisfait aux besoins de leurs clients qui élaborent et utilisent des bases de données anthropométriques 1D.

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 7250-1, *Définitions des mesures de base du corps humain pour la conception technologique — Partie 1: Définitions des mesures du corps et repères*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'ISO 7250-1 et 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/>.

NOTE Dans le cas des repères concernant le squelette, lorsqu'il existe un terme distinct pour la peau marquée par un repère et le repère lui-même, c'est le terme intégrant la peau qui est utilisé. S'il n'existe pas de terme distinct, le terme concernant le squelette est utilisé, et il intègre la peau marquée par le repère.

3.1
tridimensionnel
3D

qui utilise trois échelles orthogonales sur lesquelles les trois coordonnées x, y et z peuvent être mesurées pour donner la position précise d'un point anatomique donné dans l'espace considéré

Note 1 à l'article: De nombreuses distances anthropométriques peuvent être calculées à partir des coordonnées des *repères anatomiques* (3.6). Il peut être nécessaire d'ajouter des points pour obtenir des circonférences.

3.2
scanner corporel 3D

système constitué d'un matériel et d'un logiciel permettant d'obtenir des données numériques, représentant une forme humaine, ou certaines parties, en trois dimensions

3.3
logiciel de scanner 3D

système d'exploitation, interface utilisateur, programmes, algorithmes et instructions associés à un système d'exploration 3D

3.4
matériel de scanner 3D

composants physiques d'un scanner 3D et le ou les ordinateur(s) associé(s)

3.5
exactitude

degré de certitude entre la valeur mesurée et la valeur vraie

Note 1 à l'article: Comme il est difficile de rapporter l'exactitude de systèmes matériels et logiciels complexes par rapport à des sources ISO reconnues, on considère pour le présent document que la *valeur vraie* est la mesure obtenue par un spécialiste de l'anthropométrie ayant plusieurs années d'expérience dans l'utilisation des méthodes de l'ISO 7250-1, à l'aide d'instruments traditionnels, comme le mètre ruban et le pied à coulisse.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0964d367-fe6b-4d2f-b03b-ec81e434ce3f/iso-20685-1-2018>

3.6
repère anatomique

point clairement défini du corps, qui peut être utilisé pour définir des mesures anthropométriques

3.7
base de données anthropométriques

ensemble de mesures corporelles individuelles (données anthropométriques) et informations de base (données démographiques) enregistrées se rapportant à un groupe de personnes (l'échantillon)

[SOURCE: ISO 15535:2012, 3.8]

3.8
malléole latérale

point le plus latéral de la malléole latérale droite (os extérieur de la cheville)

3.9
nuage de points

collection de points en 3D dans l'espace, référencés par leurs coordonnées

Note 1 à l'article: Un nuage de points est le jeu de données brutes obtenu à l'aide d'un scanner 3D et doit être converti dans un *système d'axe* humain (3.13).

3.10
répétabilité

degré selon lequel les valeurs d'une variable mesurée deux fois sur le même sujet sont identiques

3.11
stylium ulnaire

point le plus distal du stylium ulnaire, projeté postérieurement et horizontalement à la surface de la peau lorsque les bras sont le long du corps et les paumes face à face

3.12**plan vertical**

plan géométrique tangent à un point du corps et orthogonal au plan sagittal

3.13**système de coordonnées x, y, z** **système d'axe X, Y, Z**

système de mesure du corps humain par rapport à l'être humain en position assise ou debout, X correspond à la direction avant-arrière (axe sagittal), Y à la direction latérale (axe transversal) et Z à la direction haut-bas (axe longitudinal) (voir [Figure 1](#))

Note 1 à l'article: Les chercheurs établissent leur propre origine sur le système d'axes, en fonction de leurs recherches. Cela en conservant la direction des axes comme indiqué et en précisant l'origine dans la base de données et dans toutes publications.

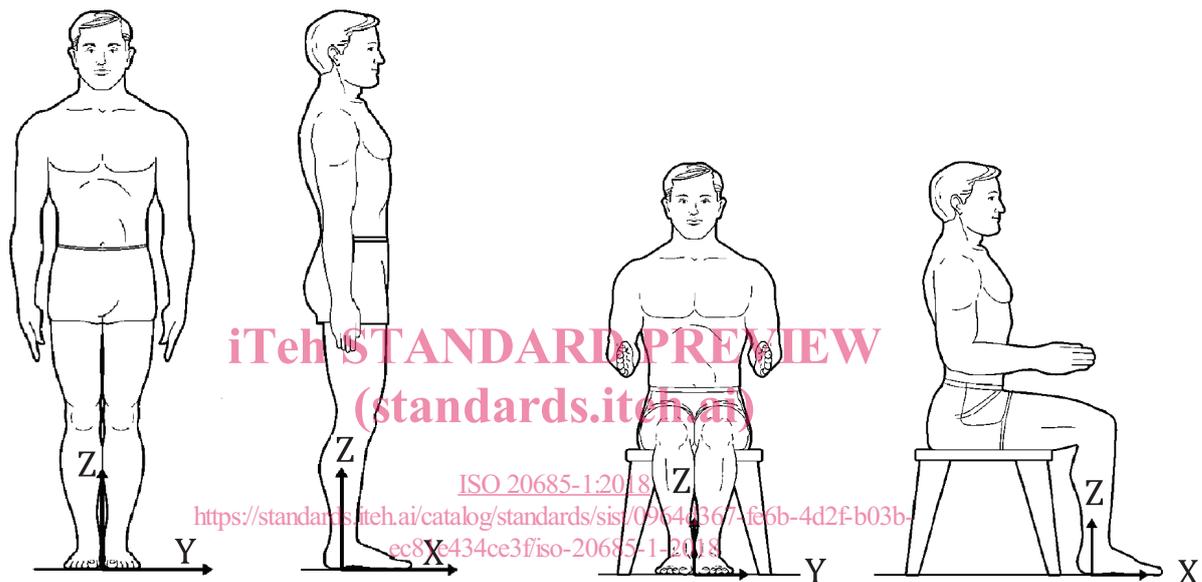


Figure 1 — Système de coordonnées x, y, z

4 Exactitude des mesures obtenues

4.1 Choix des mesures obtenues

Pour que les données mesurées par des scanners corporels 3D soient utilisables dans des bases de données compatibles au niveau international, il convient que les dimensions soient issues de l'ISO 7250-1. Cependant, ces mesurages ne sont pas tous adaptés à l'acquisition d'images numérisées en 3D. En particulier, la résolution d'un scanner pour le corps entier peut ne pas être suffisante pour obtenir des mesures exactes de parties du corps plus petites, par exemple la main. Les [Tableaux 1 à 3](#) donnent les mesures effectuées en fonction du type de scanner susceptible de produire les meilleurs résultats. Les chiffres correspondent à la numérotation dans l'ISO 7250-1.

Tableau 1 — Mesurages selon l'ISO 7250-1 avec un scanner pour le corps entier

Dimension	ISO 7250-1:2017	Position (voir A.2.4)
Stature (hauteur)	6.1.2	B
Hauteur de l'œil	6.1.3	B
Hauteur acromiale (hauteur des épaules)	6.1.4	B
Hauteur du coude	6.1.5	C

Tableau 1 (suite)

Dimension	ISO 7250-1:2017	Position (voir A.2.4)
Hauteur iliospinale, sujet debout	6.1.6	B
Hauteur de l'entrejambe	6.1.7	B
Hauteur tibiale	6.1.8	B
Épaisseur du thorax, sujet debout	6.1.9	A, B
Épaisseur du corps, sujet debout	6.1.10	A, B
Largeur thoracique, sujet debout	6.1.11	A
Largeur du bassin, sujet debout	6.1.12	A
Taille assis (position redressée)	6.2.1	D
Hauteur de l'œil, sujet assis	6.2.2	D
Hauteur du point cervical, sujet assis	6.2.3	D
Hauteur de l'épaule, sujet assis	6.2.4	D
Hauteur du coude, sujet assis	6.2.5	D
Hauteur coude-épaule	6.2.6	C
Largeur biacromiale	6.2.7	A, B
Largeur (bideltoïde) aux épaules	6.2.8	A, B
Largeur coude à coude	6.2.9	D
Largeur du bassin, sujet assis	6.2.10	D
Hauteur du creux poplité, sujet assis	6.2.11	D
Épaisseur de la cuisse	6.2.12	D
Hauteur du genou, sujet assis	6.2.13	D
Épaisseur de l'abdomen, sujet assis	6.2.14	D
Épaisseur du thorax (au niveau des mamelons)	6.2.15	B
Longueur fesse-abdomen, sujet assis	6.2.16	D
Longueur coude-poignet	6.4.3	C
Distance coude-extrémité du majeur	6.4.6	C
Longueur fesse-creux poplité	6.4.7	D
Distance fesse-genou	6.4.8	D
Périmètre du cou	6.4.9	A, B
Périmètre thoracique	6.4.10	A
Périmètre de la taille	6.4.11	A
Périmètre du poignet	6.4.12	A
Périmètre de la cuisse	6.4.13	A
Périmètre du mollet	6.4.14	A

NOTE Pour les scanners du corps entier, selon le type de système de numérisation utilisé, les positions selon A.2.4 peuvent également être utiles pour obtenir les dimensions indiquées.

Tableau 2 — Mesurages selon l'ISO 7250-1 avec un scanner crânien

Dimension	ISO 7250-1:2017
Longueur de la tête	6.3.9
Largeur de la tête	6.3.10
Hauteur de la face (menton-sellion)	6.3.11
Périmètre de la tête	6.3.12
Arc sagittal	6.3.13
Arc bitragus-coronal	6.3.14

Tableau 3 — Mesurages selon l'ISO 7250-1 avec un scanner pour la main ou le pied

Dimension	ISO 7250-1:2017
Longueur de la main (stylion)	6.3.1
Longueur de la paume	6.3.2
Largeur de la main au niveau du métacarpe	6.3.3
Longueur de l'index	6.3.4
Largeur proximale de l'index	6.3.5
Largeur distale de l'index	6.3.6
Longueur du pied	6.3.7
Largeur du pied	6.3.8

4.2 Valeurs normalisées

Le corps humain est difficile à mesurer et ses mesures ne peuvent être régies par les mêmes règles que les machines-outils par exemple. Pour les besoins du présent document, la norme de précision d'une mesure obtenue d'une image en 3D est la mesure traditionnelle correspondante, effectuée par un spécialiste de l'anthropométrie ayant plusieurs années d'expérience dans l'utilisation des méthodes de l'ISO 7250-1.^{[4][5][6]} Il convient que la différence entre une mesure obtenue par numérisation et la mesure traditionnelle correspondante sur des sujets réels soit obtenue selon les modes opératoires d'essai de l'Article 5. Si les valeurs sont inférieures à celles spécifiées dans le Tableau 4, la mesure peut être incluse dans les bases de données selon l'ISO 15535.

Dans tout bon rapport scientifique, l'erreur de l'observateur et de celui qui effectue les mesurages est consignée; par conséquent, il convient de consigner l'exactitude des mesures obtenues par numérisation dans toute documentation liée à l'utilisation de ces systèmes.

ISO 20685-1:2018
 Tableau 4 — Erreur maximale admissible entre la valeur obtenue par numérisation et la valeur mesurée de manière traditionnelle

Type de mesurage	Différence moyenne maximale (voir 5.4) mm
Longueur de segment (par exemple la longueur fesse-creux poplité)	5
Hauteur (par exemple la hauteur des épaules)	4
Périmètre de grande taille (par exemple le périmètre thoracique)	9
Périmètre de petite taille (par exemple le périmètre du cou)	4
Largeur du corps (par exemple la largeur biacromiale)	4
Épaisseur du corps (par exemple l'épaisseur du thorax)	5
Dimension de la tête sans les cheveux	1
Dimension de la tête avec les cheveux	2
Dimension des mains	1
Dimension des pieds	2

5 Recherche pour une étude de validation en vue d'établir l'exactitude des dimensions corporelles obtenues par numérisation

5.1 Généralités

Le présent document a pour objet de garantir que les mesures corporelles obtenues avec des systèmes 3D sont suffisamment proches de celles obtenues avec les méthodes traditionnelles selon l'ISO 7250-1 pour pouvoir être interchangeables sans compromettre la validité des Normes internationales s'appuyant sur