

---

---

**Principes de choix et d'utilisation de  
sujets d'essai pour l'essai des aspects  
anthropométriques des produits  
industriels et leur conception**

*Principles for selecting and using test persons for testing  
anthropometric aspects of industrial products and designs*

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

[ISO 15537:2022](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0cae6b04-8523-4121-8ac1-f3862c6940c3/iso-15537-2022)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0cae6b04-8523-4121-8ac1-f3862c6940c3/iso-15537-2022>



iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 15537:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0cae6b04-8523-4121-8ac1-f3862c6940c3/iso-15537-2022>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2022

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  
E-mail: [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web: [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>v</b>
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Termes et définitions</b> .....	<b>1</b>
<b>4</b> <b>Types d'essai</b> .....	<b>2</b>
4.1 Généralités .....	2
4.2 Essai de sélection .....	3
4.3 Essai détaillé .....	3
<b>5</b> <b>Essai sur des sujets d'essai ou des mannequins</b> .....	<b>3</b>
5.1 Exigences générales et recommandations .....	3
5.2 Mode opératoire d'essai .....	3
5.3 Choix de sujets d'essai au sein de la population cible d'utilisateurs, pour l'essai de sélection .....	4
5.4 Choix de sujets d'essai au sein de la population cible d'utilisateurs, pour l'essai détaillé .....	4
5.5 Sujets expérimentés ou non expérimentés .....	5
5.6 Critères d'acceptation d'un produit eu égard aux aspects anthropométriques .....	6
5.7 Rapport écrit donnant le mode opératoire d'essai et les résultats .....	6
<b>Annexe A (informative) Exemple de mode opératoire relatif à l'essai des aspects anthropométriques d'un ascenseur</b> .....	<b>7</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>10</b>

ISO 15537:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0cae6b04-8523-4121-8ac1-f3862c6940c3/iso-15537-2022>

## 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 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](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'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir [www.iso.org/avant-propos](http://www.iso.org/avant-propos).

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 159, *Ergonomie*, sous-comité SC 3, *Anthropométrie et biomécanique*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 122, *Ergonomie*, du Comité européen de normalisation (CEN) conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 15537:2004), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications sont les suivantes:

- le contexte a été élargi afin d'inclure des essais par conception assistée par ordinateur (CAO);
- dans les tableaux, les valeurs européennes ont été remplacées par des valeurs mondiales.

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](http://www.iso.org/fr/members.html).

## Introduction

Pour rechercher dans quelle mesure les exigences ergonomiques sont prises en considération dans les produits industriels et leur conception, il est souvent procédé à des essais permettant d'enregistrer un seul paramètre ou un petit nombre de paramètres (par exemple la taille). Pour procéder à des essais multifonctions simultanés et/ou déterminer les caractéristiques d'un produit pour lequel il n'existe pas de mode opératoire d'essai technique, il est courant de recourir à un ou plusieurs sujets d'essai, qui seront observés et/ou questionnés pendant ou après l'essai du produit.

La fiabilité des résultats ainsi obtenus dépend largement de la représentativité des sujets d'essai à divers égards. Le présent document traite du degré d'adaptation d'un produit ou de sa conception à l'anthropométrie de la population cible d'utilisateurs.

Selon l'ISO 14738, les postes de travail sur les machines doivent être conçus en tenant compte des dimensions corporelles de la population cible d'utilisateurs. Pour vérifier qu'un produit ou une conception est conforme à cette exigence, un des moyens consiste à former un groupe de sujets d'essai, pour lui faire essayer le produit de différentes manières.

Un exemple d'utilisation du présent document est donné dans l'[Annexe A](#).

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

[ISO 15537:2022](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0cae6b04-8523-4121-8ac1-f3862c6940c3/iso-15537-2022>



# Principes de choix et d'utilisation de sujets d'essai pour l'essai des aspects anthropométriques des produits industriels et leur conception

## 1 Domaine d'application

Le présent document établit les méthodes permettant de déterminer la composition des groupes de personnes dont les caractéristiques anthropométriques seront représentatives de la population cible d'utilisateurs d'un objet donné soumis à l'essai.

Le présent document est applicable aux essais portant sur les aspects anthropométriques des produits industriels et de leur conception en contact direct avec le corps humain ou dépendant de ses mesures, par exemple les machines, les équipements de travail, les équipements de protection individuelle (EPI), les biens de consommation, les espaces de travail, les détails architecturaux ou les équipements de transport.

Le présent document est applicable également aux essais de produits portant sur les aspects liés à la sécurité qui dépendent des mesures du corps humain. Il ne traite pas des autres aspects d'une tâche ni d'autres exigences, telles que la perception des informations (à l'exception de l'agencement géométrique des signaux) et l'utilisation de commandes (à l'exception de leur positionnement géométrique).

Le présent document concerne la sélection de sujets d'essai d'un point de vue anthropométrique, mais des principes généraux similaires peuvent être appliqués à d'autres variables d'essai, par exemple les aspects biomécaniques.

## 2 Références normatives

Le présent document ne contient aucune référence normative.

## 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions 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 <https://www.electropedia.org/>

### 3.1

#### dimension cruciale

dimension entraînant une limitation importante de l'utilisation du produit d'un point de vue anthropométrique, concernant tout ou partie du corps, selon la fonction du produit en question

Note 1 à l'article: La dimension cruciale est liée à l'accessibilité, à l'espace libre, à la posture, à la pression de contact, à la vision ou à d'autres facteurs qui pourraient entraîner des difficultés d'utilisation, un inconfort ou des risques pour la santé.

Note 2 à l'article: Un produit à essayer peut avoir plusieurs dimensions cruciales, par exemple une combinaison d'une dimension d'accessibilité et d'une dimension d'espace libre.

EXEMPLE La dimension cruciale d'une ouverture d'accès peut être la largeur, ou une combinaison de deux petites dimensions, par exemple la largeur et la hauteur d'ouverture.

### 3.2

#### **mesure anthropométrique cruciale**

mesure anthropométrique la plus affectée par les dimensions cruciales du produit

Note 1 à l'article: Par exemple, la mesure anthropométrique cruciale pour une personne franchissant une ouverture d'accès de l'ensemble du corps est celle qui présente la contrainte la plus importante (par exemple la stature et/ou la largeur du corps, selon la forme de l'ouverture d'accès).

### 3.3

#### **combinaison la plus défavorable des dimensions cruciales et des mesures anthropométriques**

combinaison des dimensions cruciales du produit, de l'équipement supplémentaire et de la mesure anthropométrique cruciale, qui impose la restriction la plus importante pour une personne en mesure d'utiliser le produit comme prévu

### 3.4

#### **type corporel mince**

personne pour laquelle au moins deux mesures de la largeur (de préférence la largeur des épaules et la largeur du bassin) et deux mesures de l'épaisseur (de préférence l'épaisseur du thorax et l'épaisseur de l'abdomen) sont inférieures à la valeur représentant le 25<sup>e</sup> centile ou, en l'absence de cette valeur, à la moyenne entre le 5<sup>e</sup> et le 50<sup>e</sup> centile (moyen) pour la population en question

### 3.5

#### **type corporel corpulent**

personne pour laquelle au moins deux mesures de la largeur (de préférence la largeur des épaules et la largeur du bassin) et deux mesures de l'épaisseur (de préférence l'épaisseur du thorax et l'épaisseur de l'abdomen) sont supérieures à la valeur représentant le 75<sup>e</sup> centile ou, en l'absence de cette valeur, à la moyenne entre le 50<sup>e</sup> centile (moyen) et le 95<sup>e</sup> centile pour la population en question

### 3.6

#### **type corporel moyen**

personne qui n'est ni de type corporel mince, ni de type corporel corpulent

## 4 Types d'essai

### 4.1 Généralités

Les essais peuvent être réalisés avec des sujets humains ou avec des sujets virtuels parfois appelés mannequins informatisés. Les processus de conception actuels impliquent souvent l'utilisation de systèmes de conception assistée par ordinateur (CAO), dans lesquels il est possible d'insérer des sujets virtuels dans le processus de conception par CAO. Voir l'ISO 15536-1 et l'ISO 15536-2 pour des informations sur les mannequins informatisés. Les essais décrits dans ce paragraphe peuvent être réalisés avec des sujets humains dans une maquette physique ou avec des sujets virtuels dans un environnement de CAO. Si des sujets virtuels sont utilisés, il est conseillé aux utilisateurs d'évaluer la validité des modèles avant de considérer comme précis les résultats d'essai obtenus.

Les participants – virtuels ou humains – aux essais sont spécifiés par anthropométrie. Les conceptions les plus simples nécessitent des informations anthropométriques sur quelques dimensions seulement. Dans de tels cas, la définition des participants aux essais en utilisant des centiles de la population peut être appropriée. Pour les conceptions plus complexes, l'utilisation des centiles sur de nombreuses dimensions peut donner une fausse impression de conformité, car des personnes pouvant correspondre à une ou deux dimensions peuvent ne pas correspondre aux trois dimensions suivantes, tandis que des personnes correspondant à la troisième et à la quatrième dimension peuvent ne pas correspondre à la première et à la deuxième. En effet, de nombreuses dimensions cruciales pour la conception ne sont souvent pas bien corrélées les unes avec les autres. Pour ces problèmes de conception plus complexes, une bonne solution consiste à recourir à l'approche anthropométrique à variables multiples. Malheureusement, les solutions à variables multiples nécessitent souvent d'accéder aux données anthropométriques brutes, qui sont souvent des données propriétaires ou ne sont pas accessibles au public.

Selon la précision requise pour les résultats d'essai et selon la disponibilité des sujets d'essai ou des mannequins, il est possible d'effectuer un essai de sélection ou un essai détaillé. Outre les dimensions cruciales du produit, les critères de sélection suivants doivent au moins être pris en compte:

- l'origine géographique ou ethnique de la population d'utilisateurs (mondiale, régionale ou population spécifique);
- l'âge de la population d'utilisateurs (tous les groupes d'âge ou groupes d'âge spécifiques);
- le sexe de la population d'utilisateurs (les deux sexes ensemble ou séparément);
- la profession (le cas échéant).

## 4.2 Essai de sélection

L'essai de sélection n'est pas aussi complet ou précis qu'un essai détaillé; il est utilisé pour l'évaluation préliminaire de l'ergonomie de produits et de leur conception pour une population d'utilisateurs spécifiée. À la place, des essais de sélection peuvent être utilisés pour évaluer rapidement si un concept de conception générale est faisable. Les essais de sélection peuvent consister à consulter les centiles anthropométriques dans une table et à les comparer aux dimensions clés d'une conception prospective.

Les essais sélectifs ne sont jamais suffisants pour l'évaluation complète des aspects liés à la sécurité.

## 4.3 Essai détaillé

L'essai détaillé prend en considération toutes les dimensions d'un produit ou de sa conception (par exemple en utilisant une maquette, un prototype ou tout autre modèle physique), par rapport aux dimensions anthropométriques. Le choix des mesures anthropométriques et des centiles dépend des caractéristiques du produit ou de la conception soumis(e) à l'essai. La durée d'un essai détaillé doit être suffisante pour permettre une bonne représentation de l'utilisation attendue du produit, y compris de sa mauvaise utilisation prévisible ou de son utilisation en cas d'urgence, et de son entretien.

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0cae6b04-8523-4121-8ac1-f3862c6940c3/iso-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0cae6b04-8523-4121-8ac1-f3862c6940c3/iso-15537-2022)

## 5 Essai sur des sujets d'essai ou des mannequins

### 5.1 Exigences générales et recommandations

Les sujets d'essai ou les mannequins doivent être choisis de manière à représenter les mesures anthropométriques du centile approprié de la population cible d'utilisateurs.

L'essai doit être reproductible, dans la mesure du possible.

Voir l'ISO 14738, l'ISO 15534-1, l'ISO 15534-2 et l'ISO 15534-3 pour des lignes directrices sur la détermination des dimensions anthropométriques pour les postes de travail et les ouvertures d'accès à l'intérieur des machines.

### 5.2 Mode opératoire d'essai

Lors de l'élaboration de modes opératoires d'essai:

- identifier la population cible d'utilisateurs (voir [4.1](#));
- identifier les tâches importantes que l'utilisateur accomplira, dans ou avec le produit conçu, et le type de vêtements et d'équipement utilisés durant ces tâches;
- identifier les facteurs associés à la tâche, tels que l'accessibilité, la vision, l'espace libre, la posture, la pression de contact ou d'autres facteurs qui pourraient entraîner des difficultés d'utilisation, un inconfort ou des risques pour la santé;
- identifier la posture ou les limites posturales des tâches à accomplir;

- identifier les contraintes associées à la tâche (par exemple restrictions, tâches simultanées);
- identifier les dimensions cruciales du produit soumis à l'essai;
- déterminer les combinaisons les plus défavorables des dimensions cruciales et des mesures anthropométriques (par exemple bras courts et grande épaisseur de torse), y compris les mesures cruciales avec équipement supplémentaire;
- définir les marges de sécurité, absolues (chiffres) ou relatives (centile) à ajouter aux dimensions;
- choisir les sujets d'essai selon 5.3 ou 5.4, respectivement;
- conduire l'essai ou les essais, en prenant en compte les aspects suivants:
  - le mesurage des dimensions cruciales et des mesures anthropométriques correspondantes des sujets d'essai;
  - le recueil des opinions subjectives des sujets d'essai pendant et/ou après l'utilisation du produit;
  - l'observation du comportement et de la capacité des sujets d'essai à effectuer la tâche en utilisant le produit de la façon prévue;
- rédiger le mode opératoire et les résultats d'essai (voir 5.7).

Il convient que tout essai individuel couvre au moins un cycle d'utilisation complet pour chaque élément de l'objet soumis à l'essai (par exemple systèmes de réglage, écrans, commandes, visibilité). Tout écart par rapport à cette recommandation doit être consigné. La fiabilité de certains essais peut être améliorée en les répétant au moins trois fois. Des exigences relatives à des essais spécifiques peuvent figurer dans certaines normes de produit.

### 5.3 Choix de sujets d'essai au sein de la population cible d'utilisateurs, pour l'essai de sélection

Pour chaque dimension cruciale, sélectionner au moins trois personnes représentant la fraction de la population d'utilisateurs considérée comme restrictive à cet égard. Ainsi, si l'essai porte sur une dimension d'espace libre, il convient que les sujets représentent, dans la mesure du possible, le 95<sup>e</sup> centile eu égard à cette dimension. Si l'essai porte sur une dimension d'atteinte, il convient que les personnes représentent, dans la mesure du possible, le 5<sup>e</sup> centile d'atteinte antérieur bras tendu. Un même sujet d'essai peut participer à des essais sur plusieurs dimensions cruciales. Le [Tableau 1](#) présente les valeurs du 5<sup>e</sup> centile pour une femme au 95<sup>e</sup> centile pour un homme pour une sélection de mesures du corps humain à l'échelle mondiale. L'ISO 7250-3 fournit une liste plus complète des dimensions et des centiles supplémentaires. Pour certaines dimensions, la femme P95 est plus grande que l'homme P95. Dans ces cas, il convient d'utiliser la valeur correspondant à la femme.

### 5.4 Choix de sujets d'essai au sein de la population cible d'utilisateurs, pour l'essai détaillé

Les éléments suivants doivent être pris en considération:

- Pour chaque dimension cruciale, sélectionner au moins sept personnes représentant la fraction de la population d'utilisateurs considérée comme restrictive à cet égard. Ainsi, si l'essai porte sur une dimension d'espace libre, il convient que les sujets représentent, dans la mesure du possible, le 95<sup>e</sup> centile eu égard à cette dimension. Si l'essai porte sur une dimension d'atteinte, il convient que les personnes représentent, dans la mesure du possible, le 5<sup>e</sup> centile.
- Si le 95<sup>e</sup> centile et/ou le 5<sup>e</sup> centile eu égard aux dimensions cruciales ne sont pas connus dans la population cible d'utilisateurs, l'essai doit être effectué avec au moins sept personnes ayant une stature correspondant au centile restrictif (le 95<sup>e</sup> ou le 5<sup>e</sup>). Parmi ces sept personnes, il convient d'inclure le type corporel mince, le type moyen et le type corpulent parmi les personnes représentant une stature P5 et P95. Il est également recommandé d'inclure dans le groupe d'essai au moins une