

---

---

**Fauteuils roulants —**

**Partie 3:  
Détermination de l'efficacité des freins**

*Wheelchairs —*

*Part 3: Determination of effectiveness of brakes*

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

ISO 7176-3:2012

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b6366c61-e5b3-47c2-847e-5304f9b149ab/iso-7176-3-2012>



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

ISO 7176-3:2012

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b6366c61-e5b3-47c2-847e-5304f9b149ab/iso-7176-3-2012>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2012

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'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax + 41 22 749 09 47  
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>vi</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>Principe</b> .....	<b>2</b>
<b>5</b> <b>Appareillage</b> .....	<b>2</b>
<b>6</b> <b>Préparation du fauteuil roulant d'essai</b> .....	<b>3</b>
<b>7</b> <b>Performances de freinage</b> .....	<b>4</b>
7.1    Généralités.....	4
7.2    Freins de stationnement.....	4
7.3    Freins de service, fonctionnement normal.....	5
7.4    Freins de service, arrêt par inversion du sens de commande.....	5
7.5    Freins de service, fonctionnement d'urgence.....	6
<b>8</b> <b>Rapport d'essai</b> .....	<b>6</b>
<b>9</b> <b>Diffusion d'informations</b> .....	<b>6</b>
<b>Annexe A</b> (normative) <b>Leviers de freinage — Détermination de la force de manœuvre</b> .....	<b>8</b>
<b>Annexe B</b> (informative) <b>Freins de service manuels — Détermination d'efficacité</b> .....	<b>10</b>
<b>Annexe C</b> (normative) <b>Freins de service — Méthode d'essai alternative</b> .....	<b>12</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>14</b>

ISO 7176-3:2012  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b6366c61-e5b3-47c2-847e-5304f9b149ab/iso-7176-3-2012>

## 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 Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. 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.

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.

L'ISO 7176-3 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 173, *Appareils et accessoires fonctionnels pour les personnes handicapées*, sous-comité SC 1, *Fauteuils roulants*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 7176-3:2003), dont tous les articles ont fait l'objet d'une révision technique. (standards.iteh.ai)

Des modifications techniques importantes par rapport à la deuxième édition sont à l'étude.

L'ISO 7176 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Fauteuils roulants*:

- *Partie 1: Détermination de la stabilité statique*
- *Partie 2: Détermination de la stabilité dynamique des fauteuils roulants électriques*
- *Partie 3: Détermination de l'efficacité des freins*
- *Partie 4: Consommation d'énergie des fauteuils roulants et des scooters électriques pour la détermination de la distance théorique*
- *Partie 5: Détermination des dimensions, de la masse et de l'espace de manœuvre*
- *Partie 6: Détermination de la vitesse, de l'accélération et du ralentissement maximaux des fauteuils roulants électriques*
- *Partie 7: Mesurage des dimensions d'assise et des roues*
- *Partie 8: Exigences et méthodes d'essai pour la résistance statique, la résistance aux chocs et la résistance à la fatigue*
- *Partie 9: Essais climatiques pour fauteuils roulants électriques*
- *Partie 10: Détermination de l'aptitude des fauteuils roulants électriques à gravir les obstacles*
- *Partie 11: Mannequins d'essai*
- *Partie 13: Détermination du coefficient de frottement des surfaces d'essai*
- *Partie 14: Systèmes d'alimentation et de commande des fauteuils roulants et des scooters électriques — Exigences et méthodes d'essai*

- *Partie 15: Exigences relatives à la diffusion des informations, à la documentation et à l'étiquetage*
- *Partie 16: Résistance à l'inflammation des parties rembourrées — Exigences et méthodes d'essai*
- *Partie 19: Dispositifs de mobilité montés sur roues et destinés à être utilisés comme sièges dans des véhicules à moteur*
- *Partie 21: Exigences et méthodes d'essai pour la compatibilité des fauteuils roulants électriques et scooters motorisés*
- *Partie 22: Modes opératoires de réglage*
- *Partie 25: Batteries et chargeurs pour fauteuils roulants motorisés — Exigences et méthodes d'essai*
- *Partie 26: Vocabulaire*
- *Partie 28: Exigences et méthodes d'essai pour les dispositifs monte-escalier*

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

[ISO 7176-3:2012](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b6366c61-e5b3-47c2-847e-5304f9b149ab/iso-7176-3-2012)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b6366c61-e5b3-47c2-847e-5304f9b149ab/iso-7176-3-2012>

## Introduction

L'efficacité des freins d'un fauteuil roulant peut être critique pour la sécurité. Les essais décrits dans la présente partie de l'ISO 7176 permettent de déterminer la capacité d'un fauteuil roulant à s'arrêter de façon sûre sur un sol horizontal et en pente, ainsi que sa capacité à rester stationnaire lorsqu'il est immobile sur une pente.

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

[ISO 7176-3:2012](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b6366c61-e5b3-47c2-847e-5304f9b149ab/iso-7176-3-2012)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b6366c61-e5b3-47c2-847e-5304f9b149ab/iso-7176-3-2012>

# Fauteuils roulants —

## Partie 3: Détermination de l'efficacité des freins

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 7176 spécifie des méthodes d'essai permettant de mesurer l'efficacité des freins des fauteuils roulants manuels et électriques, y compris les scooters, destinés à transporter une personne à une vitesse maximale ne dépassant pas 15 km/h. Elle spécifie également les exigences que le fabricant doit rendre publiques.

### 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables à l'application 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 7176-6, *Fauteuils roulants — Partie 6: Détermination de la vitesse, de l'accélération et du ralentissement maximaux des fauteuils roulants électriques*

ISO 7176-11, *Fauteuils roulants — Partie 11: Mannequins d'essai*

ISO 7176-13, *Fauteuils roulants — Partie 13: Détermination du coefficient de frottement des surfaces d'essai*

ISO 7176-15, *Fauteuils roulants — Partie 15: Exigences relatives à la diffusion des informations, à la documentation et à l'étiquetage*

ISO 7176-22, *Fauteuils roulants — Partie 22: Modes opératoires de réglage*

ISO 7176-26, *Fauteuils roulants — Partie 26: Vocabulaire*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 7176-26 ainsi que les suivants s'appliquent.

#### 3.1 basculement

mouvement rotatif du fauteuil roulant qui se produit lorsque la projection verticale du centre de masse du fauteuil roulant occupé sort du polygone reliant le point de contact avec le sol de toutes les roues porteuses

Note 1 à l'article: Le basculement du fauteuil commence à l'instant où les forces deviennent nulles sous les roues porteuses amont (c'est-à-dire qu'il n'existe des forces que sur l'un des côtés du polygone). Voir l'ISO 7176-1 pour obtenir davantage de détails.

#### 3.2 glissement

mouvement du fauteuil roulant sur la surface d'essai au cours duquel il existe une différence de vitesse entre la surface d'essai et la surface roulante des roues freinées

## 4 Principe

Un certain nombre de freinages est effectué sur des fauteuils roulants et les réactions des fauteuils sont observées et mesurées.

## 5 Appareillage

### 5.1 Plans d'essai plats et rigides

**5.1.1** Tous les plans d'essai décrits dans cet article doivent être rigides et avoir un coefficient de frottement de surface conforme à l'ISO 7176-13. Ils doivent également être de taille suffisante pour permettre de réaliser les essais. La surface doit être plane, de telle sorte que deux points situés à n'importe quels endroits sur le plan d'essai et espacés de 1 m doivent être compris entre deux plans horizontaux imaginaires espacés de 5 mm, à titre d'indication sur la planéité. La conformité avec cette exigence peut être déterminée au moyen d'une règle de 1 m.

NOTE Les plans imaginaires permettent de mesurer et de contrôler la planéité du plan d'essai.

Les plans d'essai décrits de 5.1.2 à 5.1.4 peuvent être rassemblés en un ou deux ensembles, à condition que ceux-ci soient conformes aux exigences relatives à tous les types de plan d'essai applicables.

**5.1.2 Plan d'essai horizontal rigide et plat**, conforme aux exigences de 5.1.1, présentant une variation d'inclinaison ou d'inclinaison transversale par rapport à l'horizontale inférieure à  $0,5^\circ$  tout au long de l'essai.

**5.1.3 Plan d'essai réglable rigide et plat**, conforme aux exigences de 5.1.1, de taille suffisante pour recevoir le fauteuil roulant lors d'un essai des freins de stationnement et ayant une pente réglable par rapport à l'horizontale autour d'un seul axe.

Si l'inclinaison du plan d'essai est augmentée de façon continue, il convient que la vitesse d'inclinaison ne dépasse pas  $1^\circ/\text{s}$  à l'approche de l'angle d'instabilité du fauteuil roulant.

Si l'inclinaison du plan d'essai est augmentée par paliers, ces paliers ne doivent pas être supérieurs à  $0,5^\circ$  et il convient que le mouvement entre les paliers soit assez régulier pour ne pas avoir d'incidence sur les résultats des essais.

NOTE Pour la plupart des fauteuils roulants, une plage d'inclinaisons comprise entre l'horizontale et  $25^\circ$  est généralement suffisante.

**5.1.4 Plan d'essai incliné rigide et plat**, conforme aux exigences de 5.1.1, de taille suffisante pour recevoir le fauteuil roulant lors d'un essai des freins de service et ayant une pente qui soit réglable à une inclinaison précise à  $(+0,5)^\circ$  près ou fixée de façon permanente à cette inclinaison. La conformité avec l'exigence d'inclinaison peut être évaluée au moyen de l'inclinomètre décrit en 5.5.

NOTE 1 Si la pente est fixée, il est nécessaire d'utiliser plusieurs plans d'essai différents.

NOTE 2 La taille minimale recommandée est de 5 m x 1,5 m, mais des dimensions de 10 m x 1,5 m seront souvent nécessaires.

**5.2 Mannequin d'essai**, conforme à l'ISO 7176-11, ayant des moyens de maintien adaptés, ou un occupant humain.

NOTE 1 Si un mannequin est utilisé, le fauteuil peut alors être commandé par des dispositifs de commande à distance.

NOTE 2 Si l'essai est réalisé avec un occupant humain, il convient que ce dernier veille à réduire le plus possible ses mouvements lors des essais, car ils peuvent influencer sur les résultats.



**5.3 Lests**, ayant des moyens de maintien adaptés, à ajouter à un occupant humain pour obtenir une masse et une répartition des masses équivalentes à celles du mannequin d'essai normalisé.

**5.4 Équipement de mesure de la distance de freinage**, permettant de mesurer la distance de freinage d'un fauteuil roulant avec une exactitude de  $\pm 50$  mm.

**5.5 Inclinomètre**, permettant de mesurer l'inclinaison d'un plan d'essai par rapport à l'horizontale avec une exactitude de  $\pm 0,2^\circ$ .

**5.6 Équipement de mesure de la force**, permettant de mesurer les forces avec une exactitude de 5 % dans la plage comprise entre 10 N et 250 N.

## 6 Préparation du fauteuil roulant d'essai

Avant de commencer les essais, préparer le fauteuil roulant d'essai comme suit:

- a) préparer le fauteuil roulant tel qu'indiqué dans l'ISO 7176-22. En cas d'utilisation d'un mannequin d'essai, choisir et installer le mannequin tel qu'indiqué dans l'ISO 7176-22 et ajouter les maintiens pour réduire les mouvements du mannequin. Si l'essai est réalisé avec un occupant humain, positionner et immobiliser les lests (voir 5.3) afin d'obtenir une répartition des masses à peu près équivalente à celle d'un mannequin d'essai lorsque l'occupant humain est assis dans le fauteuil roulant;
- b) le réglage des freins doit être effectué
  - suivant la méthode de réglage des freins spécifiée dans les instructions d'utilisation du fabricant, le cas échéant,
  - de sorte que les forces de manœuvre soient comprises dans les plages indiquées dans le Tableau 1, s'il n'existe pas de spécification relative à la méthode de réglage des freins, ou
  - de sorte que les forces de manœuvre soient aussi proches que possible des plages indiquées dans le Tableau 1, s'il est impossible de régler les freins de manière à obtenir des forces comprises dans ces plages.

**Tableau 1 — Forces de manœuvre**

Moyen d'action	Force de manœuvre
	N
Actionnement par la main et par le bras <sup>a</sup>	60 ± 5
Compression du pied	100 ± 10
Traction du pied	60 ± 5
Doigt	5 ± 1
Main <sup>b</sup>	13,5 ± 2

<sup>a</sup> Moyen d'action pour lequel la force de la main et celle du bras peuvent être utilisées conjointement.

<sup>b</sup> Moyen d'action pour lequel seule la force d'une seule main, pouvant inclure l'utilisation de deux doigts ou plus, peut être utilisée.

Les forces de manœuvre ci-dessus sont tirées de l'ISO 9355-3, dans laquelle est donnée la force maximale recommandée pour un adulte normal en fonction de la direction de la force appliquée.

Si une des forces de manœuvre dépasse la valeur indiquée dans le Tableau 1, sa valeur doit être stipulée, conformément aux spécifications de l'Article 9.

- c) immédiatement avant l'essai, conditionner le fauteuil roulant en le maintenant à une température ambiante de  $20\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$  pendant au moins 3 h;

- d) si l'essai est réalisé avec un occupant humain, celui-ci doit s'asseoir dans le fauteuil roulant.

## 7 Performances de freinage

**AVERTISSEMENT** — Ces essais peuvent être dangereux pour le personnel d'essai. Prendre les précautions appropriées.

### 7.1 Généralités

Effectuer les essais décrits de 7.2 à 7.5 dans n'importe quel ordre.

### 7.2 Freins de stationnement

Cet essai s'applique aux freins de stationnement, lorsqu'ils sont installés sur le fauteuil, pour tous les types de fauteuil roulant. Si un fauteuil roulant est muni de plusieurs systèmes de freinage de stationnement et si chacun d'eux est actionnable séparément, il convient qu'ils soient soumis à essai individuellement.

**EXEMPLE** Si un fauteuil électrique est muni d'un frein de stationnement automatique intégré au système d'entraînement et d'un frein de stationnement manuel agissant directement sur les roues, ces deux dispositifs seraient considérés comme des freins de stationnement actionnables séparément.

- a) Régler le plan d'essai réglable à une inclinaison inférieure à 2°.
- b) S'assurer que chaque système d'entraînement et chaque système de freinage est à la température de fonctionnement.

**NOTE** Pour ce faire, il est possible de faire circuler le fauteuil roulant selon un parcours type incluant des arrêts et des départs pendant environ 10 min.

- c) Effectuer les phases d) à h) dans les 5 min suivant la réalisation de b).
- d) Placer le fauteuil roulant sur le plan d'essai, tourné dans le sens de la descente, avec les roulettes orientées vers l'arrière. Pour aligner le fauteuil, sélectionner un essieu qui soit perpendiculaire à la direction de déplacement. Aligner le fauteuil de sorte que l'axe de l'essieu soit parallèle à l'axe d'inclinaison du plan d'essai, à  $\pm 3^\circ$  près.

**NOTE** Il est préférable de se servir de l'essieu situé le plus en aval pour réaliser l'alignement.

- e) Éteindre tous les boîtiers de commande.
- f) Serrer à fond un frein de stationnement et desserrer tous les autres freins de stationnement pouvant être actionnés séparément.

**NOTE** Si les instructions du fabricant indiquent que deux freins ou plus doivent être utilisés en même temps, dans le cas, par exemple, de freins manuels droit et gauche, ces freins doivent être serrés simultanément.

- g) Augmenter l'inclinaison du plan jusqu'à ce que le fauteuil roulant commence à descendre la pente. Si le fauteuil roulant commence à basculer (voir 3.1) avant de glisser (voir 3.2) ou de rouler, appliquer la force minimale nécessaire pour empêcher le basculement du fauteuil. Appliquer la force sur les roues amont, perpendiculairement au plan d'essai. Veiller à appliquer la force de sorte qu'elle n'ait qu'un effet minimal sur le glissement ou le roulement.
- h) Mesurer et enregistrer au degré près l'inclinaison du plan au moment où le mouvement commence, ainsi que le type du mouvement.

**NOTE** Les principaux types de mouvement sont la rotation des roues, le glissement des roues et le déjantage des enveloppes.

- i) Répéter les phases a) à h) avec le fauteuil roulant tourné dans le sens de la montée lorsque le plan est incliné.

j) Répéter les phases a) à h) pour chaque frein de stationnement actionnable séparément.

### 7.3 Freins de service, fonctionnement normal

Cet essai ne s'applique qu'aux freins de service installés sur des fauteuils roulants électriques.

NOTE 1 L'Annexe B fournit une méthode d'essai recommandée pour déterminer la performance des freins de service manuels installés sur des fauteuils roulants.

NOTE 2 S'il est impossible de réaliser toutes les phases de l'essai sur le plan d'essai, voir l'Annexe C.

- a) Embrayer le système d'entraînement du moteur.
- b) S'assurer que chaque système d'entraînement électrique et chaque système de freinage est à la température de fonctionnement.

NOTE Pour ce faire, il est possible de faire circuler le fauteuil roulant selon un parcours type incluant des arrêts et des départs pendant environ 10 min.

- c) Effectuer les phases d) à g) dans les 5 min suivant la réalisation de b).
- d) Faire avancer le fauteuil roulant en marche avant à la vitesse maximale sur le plan d'essai horizontal. Mesurer et enregistrer la vitesse maximale atteinte tel que spécifié dans l'ISO 7176-6.

NOTE Avancer à la vitesse maximale implique que la commande de vitesse maximale soit actionnée. Il est essentiel que le fauteuil ait atteint sa vitesse maximale au point de mesure.

- e) Arrêter le fauteuil roulant en actionnant le dispositif de commande aussi rapidement que possible pour ordonner une vitesse nulle.

NOTE Sur la plupart des fauteuils roulants électriques, il suffit pour cela de relâcher la manette. Pour les freins de service manuels, voir l'Annexe B.

- f) Déterminer et enregistrer à 100 mm près la distance linéaire parcourue par le fauteuil entre l'actionnement des freins effectué au cours de la phase e) et l'arrêt complet du fauteuil.

- g) Enregistrer tout comportement anormal du fauteuil roulant lors du freinage, tel qu'un basculement (voir 3.1), un glissement (voir 3.2), un virage du fauteuil ou une défaillance des freins.

- h) Répéter les phases a) à g) deux fois et déterminer la moyenne arithmétique des trois distances de freinage ainsi obtenues. Consigner cette valeur dans le rapport d'essai, tel que spécifié dans le Tableau 2.

- i) Répéter les phases a) à h) avec le fauteuil roulant circulant en marche arrière sur le plan d'essai horizontal.

- j) Répéter les phases a) à h) sur le plan d'essai incliné à 3°, 6° puis 10° par rapport à l'horizontale, avec le fauteuil circulant en marche avant dans le sens de la descente, puis en marche arrière dans le sens de la descente. Si le fabricant spécifie une pente maximale sur laquelle il est possible d'utiliser le fauteuil roulant, ne pas exécuter d'essai à une inclinaison supérieure à cette inclinaison spécifiée, et répéter les phases a) à h) avec cette inclinaison.

- k) Si des résultats d'essai utilisant d'autres inclinaisons sont requis, répéter les phases a) à h) avec les inclinaisons requises.

NOTE Si un fauteuil roulant ne s'arrête pas sur un plan d'essai utilisant une inclinaison donnée, il est inutile de mener les essais en utilisant des inclinaisons plus raides.

### 7.4 Freins de service, arrêt par inversion du sens de commande

Cet essai ne s'applique qu'aux freins de service installés sur des fauteuils roulants électriques.

Répéter l'essai décrit en 7.3, en arrêtant le fauteuil roulant au moyen du dispositif de commande, en envoyant l'ordre d'un déplacement à la vitesse maximale dans le sens inverse au déplacement en cours.