

---

---

**Équipement de protection individuelle —  
Chaussures — Méthode d'essai pour la  
résistance au glissement**

*Personal protective equipment — Footwear — Test method for slip  
resistance*

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

[ISO 13287:2012](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ff6611b3-9640-4925-bdec-4fc846b2ae33/iso-13287-2012)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ff6611b3-9640-4925-bdec-4fc846b2ae33/iso-13287-2012>



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

[ISO 13287:2012](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ff6611b3-9640-4925-bdec-4fc846b2ae33/iso-13287-2012)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ff6611b3-9640-4925-bdec-4fc846b2ae33/iso-13287-2012>



**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>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>Appareillage et matériaux</b> .....	<b>2</b>
<b>5</b> <b>Échantillonnage et conditionnement</b> .....	<b>4</b>
<b>5.1</b> <b>Échantillonnage</b> .....	<b>4</b>
<b>5.2</b> <b>Conditionnement</b> .....	<b>4</b>
<b>6</b> <b>Méthode d'essai</b> .....	<b>4</b>
<b>6.1</b> <b>Principe</b> .....	<b>4</b>
<b>6.2</b> <b>Modes d'essai et conditions d'essai</b> .....	<b>4</b>
<b>7</b> <b>Préparation de la chaussure et du sol</b> .....	<b>8</b>
<b>7.1</b> <b>Chaussure</b> .....	<b>8</b>
<b>7.2</b> <b>Sol</b> .....	<b>10</b>
<b>8</b> <b>Mode opératoire</b> .....	<b>10</b>
<b>9</b> <b>Rapport d'essai</b> .....	<b>11</b>
<b>Annexe A (normative) Forme de montage normalisée et pied mécanique pour les essais de chaussures</b> .....	<b>12</b>
<b>Annexe B (informative) Informations de base relatives à l'Eurotile 1 et l'Eurotile 2</b> .....	<b>14</b>
<b>Annexe C (normative) Spécification de l'Eurotile 1</b> .....	<b>15</b>
<b>Annexe D (normative) Spécification de l'Eurotile 2 (OFIR)</b> .....	<b>16</b>
<b>Annexe E (normative) Procédure d'étalonnage pour les carreaux Eurotile et d'autres surfaces d'essai</b> .....	<b>17</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>21</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 (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 13287 a été élaborée par le comité technique CEN/TC 161, *Protecteurs du pied et de la jambe*, du Comité européen de normalisation (CEN) en collaboration avec le comité technique SO/TC 94, *Sécurité individuelle — Vêtements et équipements de protection*, sous-comité SC 3, *Protection des pieds*, 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 13287:2006), qui a fait l'objet d'une réorganisation pour faciliter son utilisation, spécifiée de façon plus précise dans de nombreux domaines, et d'une révision technique. Les principales révisions techniques sont les suivantes:

- le paragraphe 4.1.2 et l'Article 6 autorisent l'utilisation de la forme de montage du fabricant de chaussures;
- les paragraphes 4.5 et 8.9, et les Annexes B et D introduisent le carreau céramique Eurotile 2 en remplacement de l'Eurotile 1 (Annexe C);
- le paragraphe 6.2.4 modifie un paramètre de durée au cours de l'essai;
- les paragraphes 7.1.6 et 7.2.4 limitent la durée d'utilisation des échantillons de chaussure et de sol avant qu'une nouvelle préparation ne soit nécessaire;
- l'Annexe E a été ajoutée. Elle amende et remplace l'ISO 20344:2011, 5.11.2, y compris une modification technique en E.4.6.

La Bibliographie fait référence à une vidéo pédagogique mise à la disposition des utilisateurs de la présente Norme internationale.

# Équipement de protection individuelle — Chaussures — Méthode d'essai pour la résistance au glissement

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode d'essai permettant de déterminer la résistance au glissement des chaussures d'EPI. Elle ne s'applique pas aux chaussures destinées à un usage spécial, pourvues de crampons, de rivets métalliques ou de pièces équivalentes.

NOTE À des fins de développement de produits, les semelles ou d'autres composants pour semelle, tels que les bonbouts, peuvent être soumis à essai.

## 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 4287, *Spécification géométrique des produits (GPS) — État de surface: Méthode du profil — Termes, définitions et paramètres d'état de surface*

ISO 4662, *Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique — Détermination de la résilience de rebondissement*

## 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

### 3.1

#### **force normale**

force appliquée sur la surface à travers la chaussure et perpendiculairement (90°) à la surface

NOTE La force inclut le poids de la chaussure, de la forme de montage (4.1.1 ou 4.1.2) ou du pied mécanique (4.1.3) et le montage.

### 3.2

#### **force de frottement**

force appliquée parallèlement à la surface et dans le sens contraire au mouvement, qui se produit lorsqu'une chaussure glisse sur une surface

### 3.3

#### **coefficient de frottement**

##### **CoF**

rapport de la force de frottement divisée par la force normale

### 3.4

#### **temps de contact statique**

laps de temps entre le contact initial de la chaussure avec la surface soumise à une force normale de 50 N et le début du mouvement

### 3.5

#### **période de mesurage**

intervalle de temps au cours duquel la force de frottement est mesurée et les conditions d'essai respectées

3.6

**sol**

matériau (revêtement de sol), sans contaminant (lubrifiant), devant être utilisé comme surface d'essai

3.7

**surface**

sol, avec ou sans contaminant (lubrifiant), contre lequel la chaussure est soumise à essai

3.8

**valeur d'essai d'étalonnage**

**CTV**

coefficient de frottement entre le patin de glisse 96<sup>1)</sup> et la surface d'essai

## 4 Appareillage et matériaux

4.1 **Une ou plusieurs des formes suivantes** permettant de maintenir la chaussure à soumettre à essai:

4.1.1 **Forme de montage normalisée**, conforme à A.1.

4.1.2 **Forme de montage du fabricant** utilisée pour fabriquer l'échantillon de chaussure à soumettre à essai, si nécessaire.

4.1.3 **Pied mécanique**, conforme aux dimensions indiquées en A.2.

4.2 **Mécanisme** pour abaisser la chaussure, la placer sur la surface et appliquer la force normale requise au moment requis conformément à l'Article 6.

4.3 **Capteur pour mesurer la force normale** entre la chaussure et la surface lors du montage en vue de l'essai et pendant la période de mesurage, avec une exactitude de 2 % ou meilleure.

4.4 **Sol en acier**, composé d'une tôle d'acier inoxydable.

NOTE 1 Par exemple acier de référence 1.4301, Type 2G (calandré à froid) selon l'EN 10088-2:2005.

Les mesurages de rugosité doivent être effectués dans la zone de mesurage effectif de la résistance au glissement. Ces mesurages doivent être effectués en 10 endroits dans la zone et dans une direction parallèle à la direction du glissement. À chaque endroit, les mesurages doivent être réalisés avec une longueur échantillon de 0,8 mm et cinq longueurs échantillons par endroit (longueur d'évaluation 4,0 mm).

La rugosité moyenne,  $R_z$ , doit être mesurée conformément à l'ISO 4287. La valeur moyenne globale de  $R_z$  pour les 10 endroits doit être comprise entre 1,6 µm et 2,5 µm.

Si les paramètres de rugosité ne sont pas conformes aux spécifications précédentes, l'acier doit être préparé de la manière suivante: polir la plaque avec un papier ou un textile abrasif au carbure de silicium en choisissant successivement une grosseur de grains d'abrasif de plus en plus petite. La direction de polissage pour chaque phase de la préparation doit être perpendiculaire à la précédente, la dernière direction correspondant à la direction d'essai. Poursuivre la préparation jusqu'à ce que les paramètres de rugosité se trouvent dans les spécifications précitées.

NOTE 2 Des grosseurs de grains comprises entre 100 et 600 peuvent convenir.

4.5 **Carreaux céramiques pressés** tels que spécifiés dans l'Annexe C ou l'Annexe D. Les carreaux ne doivent en aucune façon être modifiés, par exemple par un traitement mécanique ou chimique.

1) Matériau de l'éprouvette de patin de glisse 96 (connu auparavant en tant que caoutchouc Four S) est l'appellation commerciale d'un produit distribué par Rapra ([www.rapra.net](http://www.rapra.net)). Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs du présent document et ne signifie nullement que l'ISO approuve ou recommande l'emploi exclusif du produit ainsi désigné. Des produits équivalents peuvent être utilisés s'il est démontré qu'ils conduisent aux mêmes résultats.

**4.6 Autres sols durs**, par exemple bois, béton, pierre, revêtement de sol polymère. Le sol doit être caractérisé en déterminant le coefficient de frottement conformément à l'Annexe E.

**4.7 Mécanisme** pour induire un mouvement de la chaussure par rapport à la surface, à un moment et une vitesse spécifiés dans l'Article 6.

**4.8 Capteur permettant de mesurer la force de frottement**, entre la chaussure et la surface, pendant la période de mesurage avec une exactitude de 2 % ou meilleure.

**4.9 Papier au carbure de silicium**, d'une grosseur de grain abrasif de 400, monté sur un bloc rigide ayant une face plate de 100 mm × 70 mm et une masse de  $(1\,200 \pm 120)$  g.

NOTE À cet effet, il est possible d'utiliser de l'acier afin de réaliser un bloc de 22 mm d'épaisseur.

**4.10 Cales de position**, présentant un angle de  $(7,0 \pm 0,5)^\circ$  et constituant un moyen approprié pour ajuster l'angle de contact. La pointe de la cale doit être tronquée de telle sorte que sa hauteur ne soit pas supérieure à 0,5 mm lorsqu'elle est évaluée au moyen d'un oculaire gradué. Il convient que la cale ait une largeur suffisante pour s'assurer que toute la largeur du talon ou de l'avant-pied soit entièrement supportée par la cale. Pour l'essai du talon, la longueur doit être suffisante pour supporter toute la longueur du talon, mais la cale ne doit pas être en contact avec l'avant-pied [voir Figure 1 a)]. Pour l'essai de l'avant-pied, la longueur de la cale doit être suffisante pour supporter la totalité du talon et de l'avant-pied de la chaussure [voir Figure 1 b)].

**4.11 Glycérol**, solution aqueuse ayant une viscosité de  $(0,2 \pm 0,1)$  Pa·s. À 23 °C, cela correspond à une solution aqueuse contenant environ 85,6 % à 92,8 % de glycérol en fraction massique. Pour les autres températures, voir Tableau 1 (les valeurs correspondant à des températures comprises dans la plage indiquée dans le tableau peuvent être interpolées). La solution doit être renouvelée 30 min après l'exposition à l'atmosphère ambiante, sauf s'il peut être démontré qu'elle est toujours conforme au Tableau 1.

NOTE Une solution ayant une teneur en glycérol d'environ 90 % en fraction massique s'avérant hygroscopique dans l'air lorsque l'humidité relative est supérieure à 32 %, il est conseillé d'utiliser des solutions ayant une teneur en glycérol d'environ 90,0 % à 92,5 % en fraction massique.

**Tableau 1 — Concentrations approximatives de glycérol dans l'eau pour différentes températures et viscosités**

Température °C	Concentration et indice de réfraction du glycérol dans l'eau pour					
	0,1 Pa·s		0,2 Pa·s		0,3 Pa·s	
	Fraction massique %	Indice de réfraction	Fraction massique e %	Indice de réfraction	Fraction massique e %	Indice de réfraction
21,0	84,5	1,450 0	89,5	1,457 4	91,9	1,461 0
23,0	85,6	1,450 9	90,4	1,458 4	92,8	1,462 0
25,0	86,6	1,451 2	91,4	1,459 4	93,7	1,462 8

**4.12 Solution détergente**, composée d'eau déminéralisée et de 0,5 % en fraction massique de sulfate de lauryl de sodium (SLS).

**4.13 Solution d'éthanol**, composée d'eau déminéralisée et de  $(50 \pm 5)$  % en fraction massique d'éthanol GPR (CAS 64-17-5), qui peut être préparée à partir d'alcools dénaturés industriels GRP contenant au moins 90 % d'éthanol.

## 5 Échantillonnage et conditionnement

### 5.1 Échantillonnage

Sauf spécification contraire, utiliser au moins deux échantillons du même type de chaussure et de même pointure.

NOTE L'incertitude de mesure peut être évaluée par l'une des deux méthodes suivantes:

- une méthode statistique, par exemple celle donnée dans l'ISO 5725-2;
- une méthode mathématique, par exemple celle donnée dans l'ENV 13005.

### 5.2 Conditionnement

Avant de réaliser l'essai, les échantillons doivent être conditionnés à une température de  $(23 \pm 2)$  °C et une humidité relative de  $(50 \pm 5)$  % pendant au moins 48 h. Si nécessaire, l'échantillon peut être retiré de cette atmosphère normale à condition que sa température soit maintenue à  $(23 \pm 2)$  °C, que l'essai soit pratiqué dans les 30 min suivant le retrait de l'échantillon de l'atmosphère normale et que l'essai soit réalisé à  $(23 \pm 2)$  °C.

## 6 Méthode d'essai

### 6.1 Principe

La chaussure à soumettre à essai est placée sur une surface d'essai, soumise à une force normale donnée, et déplacée horizontalement par rapport à cette surface (ou vice versa). La force de frottement et la force normale sont mesurées et le coefficient de frottement dynamique calculé.

### 6.2 Modes d'essai et conditions d'essai

ISO 13287:2012

6.2.1 La chaussure doit être soumise à essai dans une ou plusieurs des conditions suivantes (voir Figure 1):

- a) glissement du talon vers l'avant, selon un angle déterminé;
- b) glissement de l'avant-pied vers l'arrière;
- c) glissement à plat vers l'avant.

NOTE L'essai du talon est considéré comme étant le plus important en ce qui concerne la réduction du risque de glissade pour un piéton.

6.2.2 Pour les essais du talon et de l'avant-pied, la chaussure doit être fixée sur la forme de montage (4.1.1 ou 4.1.2). La tangente intérieure de la forme de montage, telle que définie par une droite placée contre le talon et le renflement articulaire sur l'intérieur de la forme de montage normalisée (droite A-B à la Figure 2), doit être alignée parallèlement à la direction du mouvement de glissement (voir Figure 2).

Lors de l'essai du talon, la chaussure effectue un mouvement vers l'avant dans le sens talon-orteil. L'angle de contact entre le dessous du talon et le sol doit être de  $(7,0 \pm 0,5)^\circ$  [voir Figure 1 a)], déterminé à l'aide d'une cale de position (4.10) placée sur le sol. La forme de montage sur laquelle est montée la chaussure doit être abaissée sur la cale sous l'action de son propre poids et ajustée jusqu'à ce que le talon de la chaussure repose à plat sur la face inclinée de la cale, 2 mm à 3 mm de cale débordant du point de contact le plus en arrière du talon avec la face de la cale de position. L'avant-pied de la chaussure ne doit pas être en contact avec la surface de la cale de position.

Lors de l'essai de l'avant-pied, la chaussure effectue un mouvement vers l'arrière dans le sens orteil-talon. L'angle de contact entre le dessous de la chaussure et le sol doit être de  $(7,0 \pm 0,5)^\circ$  [voir Figure 1 b)], déterminé à l'aide d'une cale de position (4.10) placée sur le sol. La forme de montage (4.1.1 ou 4.1.2) sur laquelle est montée la chaussure doit être abaissée sur la cale sous l'action de son propre poids et ajustée jusqu'à ce que le dessous de la chaussure repose à plat sur la face inclinée de la cale, 2 mm à 3 mm de cale débordant du point de contact le plus en avant de l'avant-pied avec la face de la cale de position.

Pour l'essai à plat, la chaussure doit être fixée sur le pied mécanique (4.1.3) ou sur la forme de montage du fabricant (4.1.2). Le pied mécanique doit être orienté de telle sorte que son axe longitudinal soit aligné parallèlement à la direction du mouvement de glissement. La chaussure doit être montée sur le pied mécanique, le disque de contact du talon étant centré par rapport à la base du talon avec un petit espace entre le bord arrière et les côtés de la semelle première et le disque de contact de l'avant-pied étant positionné approximativement au centre de l'avant-pied (voir Figure 3). Lorsque la forme de montage du fabricant (4.1.2) est utilisée à la place du pied mécanique (4.1.3), la forme doit alors être alignée de telle sorte que le profil de la semelle de marche de la chaussure présente la même orientation par rapport à la direction de glissement que celle qui aurait été obtenue en utilisant un pied mécanique (4.1.3).

**6.2.3** La force normale (3.1) sur la chaussure pour des chaussures de pointure européenne 40 et plus (6,5 en pointure anglaise et Mondopoint 255) doit être de  $(500 \pm 25)$  N. Pour des chaussures de pointure européenne inférieure à 40, la force normale doit être de  $(400 \pm 20)$  N.

Lors de l'essai du talon, la ligne d'action de la force normale doit être approximativement alignée sur le bord arrière de la surface de contact entre le talon et le sol, déterminée sous le poids de la chaussure, de la forme et du mécanisme de mise en charge [voir Figure 1 a)]. Il convient de n'appliquer aucune force supplémentaire.

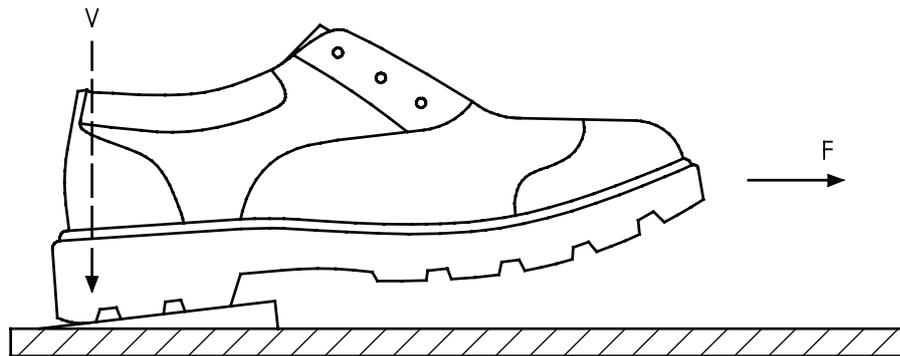
Lors de l'essai de l'avant-pied, la ligne d'action de la force normale doit passer par un point situé approximativement au tiers de la longueur de la semelle de marche, mesurée à partir du bout de la chaussure [voir Figure 1 b)].

Pour l'essai à plat, le pied mécanique (4.1.3) détermine la ligne d'action de la force normale [voir Figure 1 c)]. Lorsque la forme de montage du fabricant (4.1.2) est utilisée, la ligne d'action de la force normale doit passer approximativement par le milieu de la longueur de la chaussure.

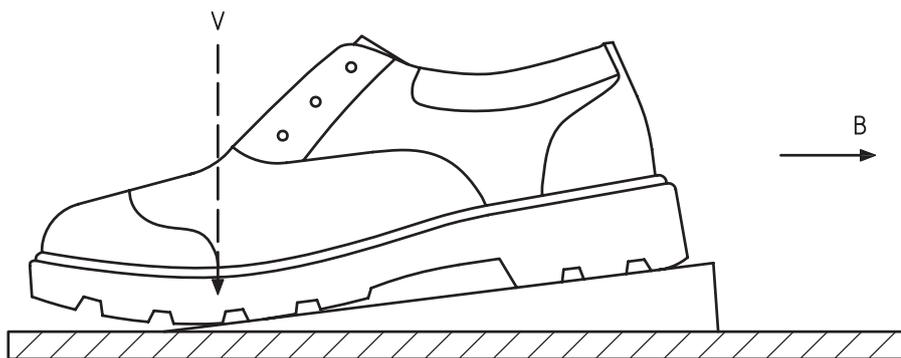
**6.2.4** Pour développer une force normale pleine et amorcer le mouvement de glissement, le temps de contact statique doit être au maximum de 1,0 s à partir d'une force de contact initiale de 50 N. Le mouvement de glissement doit commencer dans les 0,3 s qui suivent l'obtention de la pleine force normale (voir Figure 4).

**6.2.5** La vitesse du glissement pendant le mesurage doit être de  $(0,3 \pm 0,03)$  m/s.

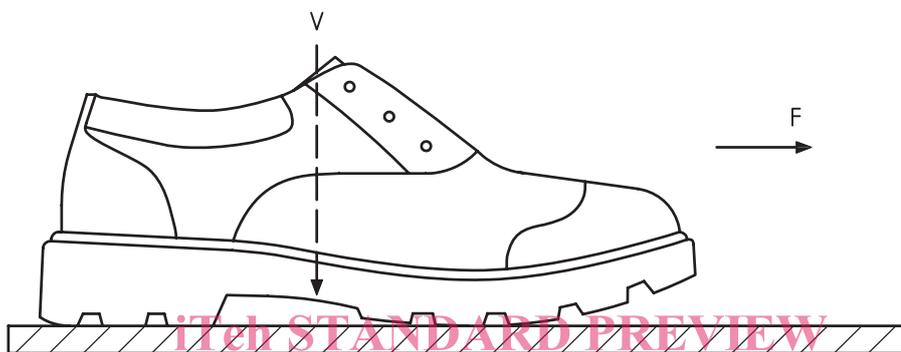
**6.2.6** La force de frottement moyenne doit être mesurée sur la période de mesurage entre  $(0,30 \pm 0,02)$  s et  $(0,60 \pm 0,02)$  s après le début du mouvement de glissement, pendant laquelle la pleine force normale (6.2.3) et la vitesse de glissement sont maintenues (voir Figure 4).



a) Glissement du talon vers l'avant en utilisant la forme de montage normalisée ou celle du fabricant



b) Glissement de l'avant-pied vers l'arrière en utilisant la forme de montage normalisée ou celle du fabricant



c) Glissement à plat vers l'avant en utilisant un pied mécanique ou la forme de montage du fabricant

**Légende**

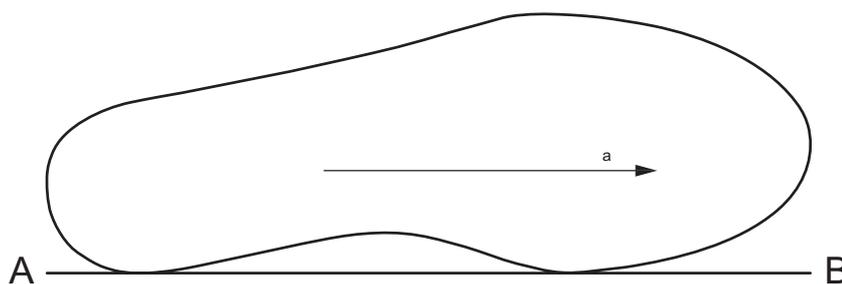
V force normale

F mouvement de la chaussure vers l'avant par rapport à la surface

B mouvement de la chaussure vers l'arrière par rapport à la surface

ISO 13287:2012  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f6611b3-9640-4925-bdec-41c84002ac55/ISO-13287-2012>

Figure 1 — Trois conditions d'essai montrant la ligne d'action de la force normale par rapport à la surface de contact entre la semelle et le sol

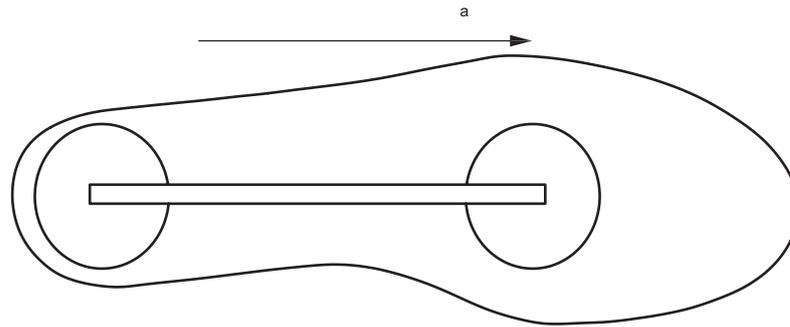


**Légende**

A-B tangente intérieure

<sup>a</sup> Direction du mouvement de glissement.

Figure 2 — Tangente intérieure de la forme de montage normalisée ou de celle du fabricant, parallèle à la direction du mouvement



<sup>a</sup> Direction du mouvement de glissement.

**Figure 3 — Axe longitudinal du pied mécanique parallèle à la direction du mouvement**

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

ISO 13287:2012

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ff6611b3-9640-4925-bdec-4fc846b2ae33/iso-13287-2012>