
**Articles chaussants moulés en plastique —
Bottes industrielles doublées ou non doublées
en poly(chlorure de vinyle) d'usage général —
Spécifications**

*Moulded plastics footwear — Lined or unlined poly(vinyl chloride) boots
for general industrial use — Specification*



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 4643 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 45, *Élastomères et produits à base d'élastomères*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 4643:1980), dont elle diffère sur les points suivants.

Dans cette nouvelle édition:

- a) il existe une prescription minimale pour l'épaisseur;
- b) les méthodes de mesurage de l'épaisseur des parties de la botte sont prescrites avec plus de détails;
- c) les exigences concernant la préparation des éprouvettes sont prescrites plus clairement;
- d) l'essai de dureté doit être effectué après un délai minimal de 7 jours après la fabrication, mais la limite maximale de 90 jours a été supprimée;
- e) l'épaisseur de la bande à l'arrière du talon est de 4,0 mm au lieu de 3,5 mm;
- f) les prescriptions concernant la force de rupture du matériau de la tige en tissu enduit sont supprimées, parce que l'essai de flexion de

© ISO 1992

Droits de reproduction réservés. 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

la tige de la botte permet de prévoir avec plus de précision sa résistance à l'usure;

- g) les propriétés de traction sont mesurées à 23 °C et la valeur maximale du module à 100 % d'allongement est passée à 4,6 MPa pour la tige et à 5,0 MPa pour la semelle afin de tenir compte des procédés d'injection simple et double; les valeurs minimales du module à 100 % d'allongement restent inchangées;
- h) la valeur minimale de l'allongement à la rupture du matériau de la tige a été réduite à 250 % afin de tenir compte de l'effet de l'utilisation accrue du polymère dans une tige moulée par comparaison avec celui obtenu dans une semelle;
- i) la gamme de dureté de la composition à base de poly(chlorure de vinyle) a été changée pour la tige et la semelle afin de tenir compte des procédés d'injection simple et double;
- j) une référence aux dimensions des bottes trois-quarts et des cuissardes est ajoutée;
- k) un rayon minimal pour les coins au fond des sculptures de la semelle a été prescrit;
- l) le marquage des chaussures comprend maintenant l'identité du pays d'origine, du distributeur ou du détaillant;
- m) la température maximale de flexion à basse température est passée de - 25 °C à - 35 °C;
- n) la limite de volatilité est passée de 1,6 % à 2,0 %.

Les annexes A, B et C font partie intégrante de la présente Norme internationale. L'annexe D est donnée uniquement à titre d'information.

Articles chaussants moulés en plastique — Bottes industrielles doublées ou non doublées en poly(chlorure de vinyle) d'usage général — Spécifications

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale fixe des prescriptions pour les bottes moulées à partir de compositions à base de poly(chlorure de vinyle), à usage industriel général. Les bottes peuvent être doublées ou non et de n'importe quel style, de la botte basse à la cuissarde.

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 37:1977, *Caoutchouc vulcanisé — Essai de traction-allongement.*

ISO 48:1979, *Élastomères vulcanisés — Détermination de la dureté (Dureté comprise entre 30 et 85 D.I.D.C.).*

ISO 176:1976, *Matières plastiques — Détermination des pertes en plastifiants — Méthode au charbon actif.*

ISO 458-1:1985, *Plastiques — Détermination de la rigidité en torsion des plastiques souples — Partie 1: Méthode générale.*

ISO/R 463:1965, *Comparateurs à cadran au 0,01 mm, au 0,001 in et au 0,000 1 in.*

ISO 10335:1990, *Articles chaussants en caoutchouc et en plastique — Nomenclature.*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions données dans l'ISO 10335 s'appliquent.

4 Prescriptions pour le modèle

NOTE 1 L'annexe D présente les gammes suggérées pour les hauteurs des bottes.

4.1 Sculpture de la semelle

La semelle doit comporter des coins arrondis au fond des sculptures de la semelle et le rayon de ces coins doit être d'au moins 1,5 mm.

NOTE 2 La sculpture de la semelle peut avoir un effet significatif sur l'apparition de fendillements prématurés.

4.2 Épaisseurs minimales

Les épaisseurs minimales de la botte doivent satisfaire aux prescriptions du tableau 1 pour chaque valeur individuelle obtenue lors du mesurage effectué conformément à l'annexe A.

4.3 Matériaux et composants

La tige, la semelle et le talon doivent être moulés à partir d'un mélange homogène de compositions à base de poly(chlorure de vinyle) où ce dernier doit être le seul polymère dominant.

Tableau 1 — Épaisseurs minimales

Dimensions en millimètres

Mesurage	Épaisseur minimale			
Tige de la botte	1,5 dont au moins 1,0 doit être moulé à partir de la composition à base de poly(chlorure de vinyle)			
Bande				
a) au talon	4,0			
b) ailleurs	3,0			
	Au-dessus des crans		Entre les crans	
	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes
Partie inférieure de la botte				
a) épaisseur complète	12,0	10,0	7,0	5,0
b) semelle d'usure uniquement	8,0	6,0	3,0	2,5
Talon				
a) épaisseur complète	25,0	20,0	19,0	14,0
b) surface de marche au bloc de remplissage	9,0	4,0	3,0	2,5

5 Propriétés physiques

5.1 Généralités

Les matériaux de la tige et celui de la semelle doivent être essayés comme étant deux éléments isolés, même si l'on sait que la botte a été fabriquée par un seul processus d'injection. Les éprouvettes du matériau de la botte doivent être préparées selon n'importe quel mode opératoire permis de l'ISO 37.

5.2 Résistance à la flexion de la tige de la botte

Lorsque la tige est soumise à l'essai conformément à la méthode prescrite dans l'annexe B, en plaçant une éprouvette dans chaque sens de flexion, aucune craquelure des types spécifiés dans l'annexe B ne doit apparaître sur l'une ou l'autre des éprouvettes pendant 150 000 cycles de flexion.

5.3 Propriétés de traction

Le module à 100 % d'allongement et l'allongement à la rupture de la tige et de la semelle doivent être déterminés conformément à la méthode prescrite dans l'ISO 37 à une température de $23 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$, en utilisant si nécessaire des éprouvettes de type haltère 1 prélevées sur le produit fini.

Le sens de l'essai doit être de la semelle à la jambe. Si, par manque de matériau, il est nécessaire d'utiliser l'éprouvette plus petite de type haltère 2, la dimension de l'éprouvette de type haltère doit être mentionnée avec les résultats.

Lorsque c'est possible, l'épaisseur des éprouvettes doit être de $2,0 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$; si nécessaire, afin

de s'assurer que les éprouvettes ne contiennent pas de tissu, on doit utiliser des éprouvettes plus minces et mentionner l'épaisseur choisie avec les résultats. Dans le cas d'une botte doublée, la doublure doit être retirée en utilisant avec précaution soit une quantité minimale convenable d'un solvant approprié tel que la méthyl-éthyl-cétone, soit une machine à refendre les cuirs. Après l'un ou l'autre de ces traitements, les éprouvettes doivent être conditionnées à $23 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$ durant 24 h et essayées à cette température.

Cinq éprouvettes doivent être utilisées pour chaque essai et la valeur moyenne de chaque groupe de cinq résultats doit satisfaire aux prescriptions du tableau 2. Dans le cas contraire, a) et b) doivent être appliqués comme suit.

- Dans l'essai d'allongement à la rupture, si la valeur moyenne est inférieure à la valeur appropriée donnée dans le tableau 2 et si la valeur la plus élevée est supérieure à cette même valeur appropriée, cinq éprouvettes supplémentaires doivent être essayées. Le matériau ne doit être reconnu conforme à la présente Norme internationale que si la moyenne des deux valeurs centrales des 10 résultats est supérieure à la valeur appropriée.
- Dans l'essai de module à 100 % d'allongement, si la valeur moyenne s'écarte de la plage appropriée prescrite dans le tableau 2, mais si certains de ces résultats sont à l'intérieur de cette même plage, cinq éprouvettes supplémentaires doivent être essayées. Le matériau ne doit être reconnu conforme à la présente Norme internationale que si la moyenne des deux valeurs centrales des 10 résultats se retrouve dans la plage appropriée.

Tableau 2 — Limites des propriétés de traction

Composant	Module à 100 % d'allongement	Allongement minimal à la rupture
	MPa	%
Tige	1,3 à 4,6	250
Semelle	2,1 à 5,0	300

5.4 Dureté

La dureté des matériaux, mesurée après un délai minimal de 96 h après moulage et déterminée conformément à la méthode appropriée prescrite dans l'ISO 48, à $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ après conditionnement d'au moins 3 h à cette température, doit satisfaire aux prescriptions du tableau 3.

Pour la semelle, tous les mesurages doivent être effectués sur la surface préparée d'une éprouvette adjacente à la surface de frottement de la semelle et ne comprenant ni remplissage ni tige. Pour la tige, tous les mesurages doivent être effectués sur la surface extérieure réelle de la jambe de la botte.

L'épaisseur minimale d'une éprouvette pour l'essai de dureté est de 6 mm.

NOTE 3 Pour l'essai de dureté de la tige, on peut superposer des sections de matériau de jambe de botte afin de parvenir à cette épaisseur minimale.

Tableau 3 — Limites de la dureté de la composition à base de poly(chlorure de vinyle)

Valeurs en DIDC

Composant	Dureté à $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$	
	min.	max.
Tige	42	59
Semelle et talon	50	67

5.5 Résistance de la tige à la flexion à basse température

Lorsque des parties de la tige sont soumises à l'essai conformément à la méthode prescrite dans l'ISO 458-1, appliquée suivant les indications ci-dessous, la température de flexion à basse température ne doit pas être supérieure à -35 °C .

Il faut utiliser deux éprouvettes disposées de façon que l'axe principal de l'une des éprouvettes soit

aligné sur la jambe de la botte et que l'axe de la deuxième éprouvette le traverse.

Il faut préparer un graphique qui montre la relation entre la déflexion et la température, ce qui doit permettre de déterminer la température par un angle de déflexion de 200° de chaque éprouvette. Il faut retrancher $0,5\text{ °C}$ tous les $0,03\text{ mm}$ d'épaisseur d'une éprouvette supérieure à $1,30\text{ mm}$ et ajouter $0,5\text{ °C}$ tous les $0,03\text{ mm}$ d'épaisseur d'une éprouvette inférieure à $1,27\text{ mm}$. La moyenne arithmétique des deux résultats doit être notée comme étant la température de flexion à basse température de la partie de tige soumise à l'essai.

5.6 Résistance à la flexion de la semelle (avec préentaille)

Lorsque des parties de la semelle sont soumises à l'essai conformément à la méthode prescrite dans l'annexe C, à une température de $-5\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$, en utilisant trois éprouvettes découpées parallèlement à la ligne centrale de la semelle (voir figure 1), l'épaisseur de la semelle ne doit pas être inférieure à 50 % de l'épaisseur de l'éprouvette, le nombre de cycles de flexion pour agrandir une entaille de 6 mm doit être d'au moins 150 000 pour chaque éprouvette, les mesurages d'entaille étant limités à la surface externe de l'éprouvette.

5.7 Volatilité des composés de la tige et de la semelle

Lors de l'essai conformément à l'ISO 176 avec des éprouvettes de composition à base de poly(chlorure de vinyle) de $2,0\text{ mm} \pm 0,1\text{ mm}$ d'épaisseur prélevées respectivement sur la tige et la semelle, la perte moyenne en masse des trois éprouvettes ne doit pas dépasser 2,0 %, que ce soit pour la tige ou pour la semelle.

6 Marquage

Chaque botte doit porter, de manière lisible et indélébile, un marquage comprenant les indications suivantes:

- pointure, imprimée ou moulée sur la cambrure de la semelle d'usure;
- identification du fabricant ou du fournisseur, comprenant le nom, la marque de fabrique ou d'autres moyens d'identification soit du pays de fabrication, soit du distributeur, soit encore du détaillant;
- numéro de référence de la présente Norme internationale.

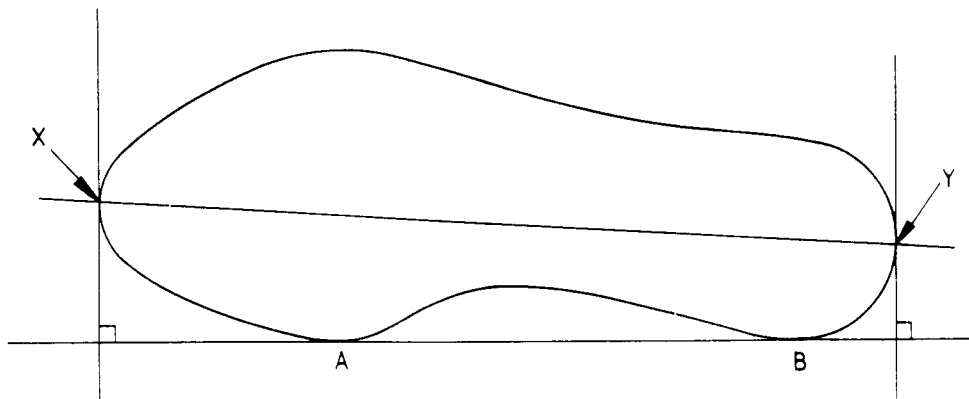


Figure 1 — Ligne centrale de la botte

Annexe A (normative)

Mesurage de l'épaisseur

A.1 Appareillage

Les dispositifs de mesure appropriés à la partie de la botte mesurée sont classés et présentés au tableau A.1. On peut toujours utiliser les dispositifs classés comme «précis» si besoin est. On peut utiliser ceux classés comme «de routine» sauf si les relevés obtenus sont compris dans les 10 % de la valeur minimale prescrite pour le composant mesuré; dans ces cas-là, le composant doit être mesuré à l'aide du dispositif «précis» approprié.

A.2 Préparation des bottes pour les mesurages d'épaisseur

A.2.1 Préparation pour le mesurage de la première et de la partie inférieure de la botte

Découper la botte dans le sens de la longueur et perpendiculairement à la surface en passant par le centre de la semelle suivant une ligne allant du centre de l'embout au centre du talon.

Localiser la ligne centrale, présentée à la figure 1, en plaçant la botte sur une surface horizontale et contre un plan vertical, de sorte que le rebord de la semelle du côté intérieur de la botte soit en contact des points A et B. Construire deux autres plans verticaux à angle droit du premier entrant en contact

avec la semelle aux points X et Y. Tracer une ligne de X à Y. Cette ligne doit représenter la ligne centrale pour l'avant de la botte.

A.2.2 Préparation pour le mesurage de la bande

Découper horizontalement dans la bande, juste autour de la tige, à une distance de 13 mm au-dessus de la surface supérieure de la première adjacente à la tige.

A.3 Mode opératoire

A.3.1 Tige de la botte

Effectuer quatre mesurages de l'épaisseur combinée de poly(chlorure de vinyle) et de tissu symétriquement autour du sommet de la botte entre 3 mm au minimum et 15 mm au maximum en dessous de la ligature supérieure. Dans le cas d'une botte comportant une extension aux cuisses, effectuer quatre mesurages entre 3 mm au minimum et 15 mm au maximum en dessous de la bande de joint.

Mesurer l'épaisseur de l'enduit sur la tige depuis la surface enduite jusqu'aux «pointes» du tissu les plus proches de cette surface.

Tableau A.1 — Dispositifs de mesure de l'épaisseur pour les divers composants de la botte

Composant	Classe d'équipement de mesure	
	De routine	Précis
Épaisseur complète de la tige	Comparateur d'épaisseur à cadran étalonné tous les 0,1 mm ou oculaire gradué avec graduations de 0,1 mm	Comparateur d'épaisseur à cadran conforme à l'ISO/R 463 utilisant une pression de 2 kPa
Épaisseur de l'enduit de la tige	Oculaire gradué avec graduations de 0,1 mm	Microscope mobile avec précision de lecture de 0,02 mm
Bande	Oculaire gradué avec graduations de 0,1 mm	Microscope mobile avec précision de lecture de 0,02 mm
Partie inférieure de la botte	Règle graduée avec graduations pour un relevé à 1 mm près	Oculaire gradué avec graduations de 0,1 mm

A.3.2 Bande au niveau des orteils

Mesurer l'épaisseur combinée de poly(chlorure de vinyle) et de tissu, à l'exclusion des sculptures, sur la section découpée, à 6 mm au maximum de la ligne centrale de la botte, au niveau des orteils.

Lorsque la botte comprend un embout protecteur, mesurer l'épaisseur combinée de poly(chlorure de vinyle) et de tissu, à l'exclusion des sculptures, à partir de la surface extérieure de l'embout protecteur.

A.3.3 Bande au niveau du talon

Mesurer l'épaisseur combinée de poly(chlorure de vinyle) et de tissu, à l'exclusion des sculptures, sur la section découpée, à 6 mm de la ligne centrale du talon.

A.3.4 Bande à d'autres endroits

Effectuer quatre mesurages de l'épaisseur combinée de poly(chlorure de vinyle) et de tissu, à l'exclusion des sculptures, sur la section découpée, en des points symétriques autour de la botte dans la zone de la bande mais ni dans celle du talon, ni dans celle des orteils.

A.3.5 Épaisseur complète de la partie inférieure de la botte

Mesurer l'épaisseur du fond de la botte sur la section découpée, de la surface supérieure de la première à la surface extérieure de la semelle d'usure. Effectuer les mesurages à la fois au-dessus et entre les crans, à l'exclusion des sculptures, en trois

points séparés de la semelle. Exclure toute semelle intérieure que l'on peut insérer après le moulage de la botte.

A.3.6 Semelle d'usure

Mesurer l'épaisseur de la semelle d'usure sur la section découpée à la fois au-dessus des crans et entre eux, à l'exclusion des sculptures, de la surface inférieure de la première, du remplissage ou de la semelle centrale en acier (en prenant la plus basse) jusqu'à la surface extérieure de la semelle d'usure. Effectuer trois mesurages en des points différents de la semelle.

A.3.7 Talon

Mesurer l'épaisseur complète du talon DE, comme représenté à la figure A.1, sur la section découpée au-dessus de tout cran ou de toute sculpture perpendiculairement à la surface supérieure, CD, de la première et du remplissage, au point où la ligne de la première CD est de 10 mm de longueur à partir du point C situé au sommet du rebord arrière extérieur du talon.

Lorsqu'il y a un bloc de remplissage, mesurer l'épaisseur entre la surface inférieure du bloc et la surface du talon. Effectuer les mesurages à la fois au-dessus des crans et entre eux en trois positions pour chacun ou autant de fois que le permet le modèle du talon, si ce nombre est inférieur à trois.

A.4 Expression des résultats

Noter, pour chaque composant, chaque résultat d'essai individuel en millimètres, à 0,1 mm près.

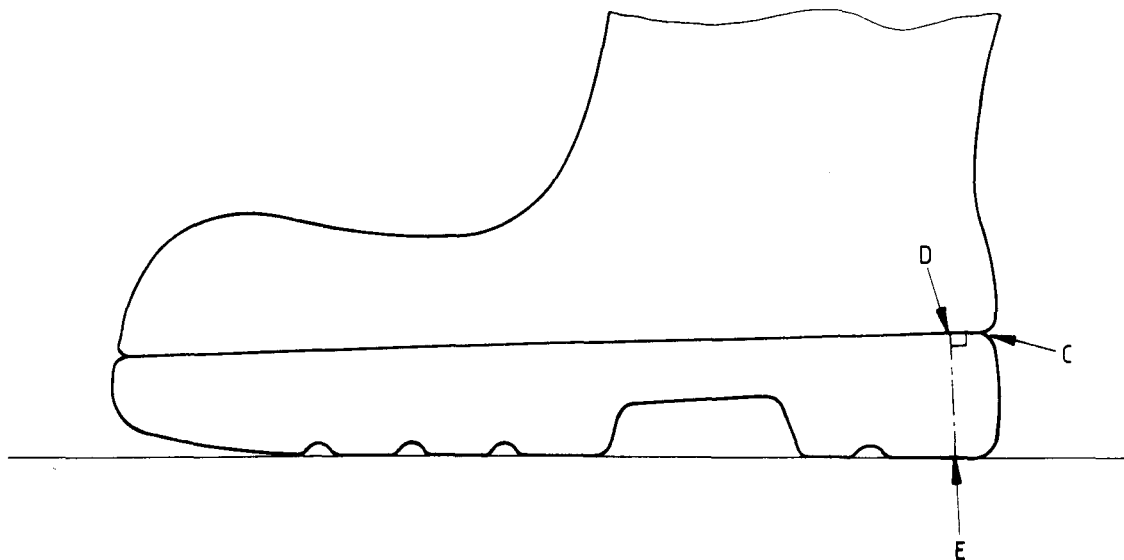


Figure A.1 — Mesurage de l'épaisseur du talon