

NORME  
INTERNATIONALE

ISO  
5423

Première édition  
1992-02-01

---

---

Articles chaussants moulés en plastique —  
Bottes industrielles doublées ou non doublées  
en polyuréthane d'usage général —

iTeh STANDARD PREVIEW

Spécifications

(standards.iteh.ai)

*Moulded plastics footwear — Lined or unlined polyurethane boots for  
general industrial use — Specification*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d60410fc-2017-48b4-901f-6284f61413a6/iso-5423-1992>



Numéro de référence  
ISO 5423:1992(F)

## 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 5423 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 45, *Élastomères et produits à base d'élastomères*:1992

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

© 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

# Articles chaussants moulés en plastique — Bottes industrielles doublées ou non doublées en polyuréthane 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 polyuréthane, 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 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 471:1983, *Caoutchouc — Températures, humidités et durées normales pour le conditionnement et l'essai des éprouvettes.*

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 F 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 polyuréthane. Ce mélange peut être alvéolaire ou une combinaison de compositions alvéolaire et non alvéolaire.

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 polyuréthane			
Bande				
a) au talon	4,0			
b) ailleurs	3,0			
Partie inférieure de la botte	Au-dessus des crans		Entre les crans	
	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes
a) épaisseur complète	13,0	11,0	7,0	5,0
b) semelle d'usure uniquement	9,0	7,0	3,0	2,5
Talon				
	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes
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

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.

### 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.

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.

### 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.

a) 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.

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.

b) 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.

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

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 polyuréthane

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  $-35\text{ °C}$ .

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  $200^\circ$  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 et 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 Résistance au déchirement

Lorsque des parties de la semelle alvéolaire sont soumises à l'essai conformément à la méthode prescrite dans l'annexe D, la résistance minimale dans les deux sens doit être de  $3,5\text{ N/mm}$  de largeur.

#### 5.8 Résistance à l'hydrolyse

5.8.1 Lorsque des parties de la tige et de la semelle sont soumises à l'essai comme prescrit en 5.3, après préparation et conditionnement conformément à l'annexe E, la variation d'allongement à la rupture ne doit pas dépasser 20 %.

5.8.2 Lorsque des parties de la semelle sont soumises à l'essai conformément à la méthode prescrite dans l'annexe C, après préparation et conditionnement conformément à l'annexe E, l'essai étant effectué à  $-5\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ , l'entaille d'origine de 2 mm ne doit pas avoir augmenté de plus de 6 mm après 150 000 cycles de flexion.

5.8.3 Lorsque des parties de la tige sont soumises à l'essai conformément à la méthode prescrite dans l'annexe B, après préparation et conditionnement conformément à l'annexe E, l'essai étant effectué à  $-5\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ , aucune craquelure ne doit apparaître pendant et jusqu'à 150 000 cycles de flexion.

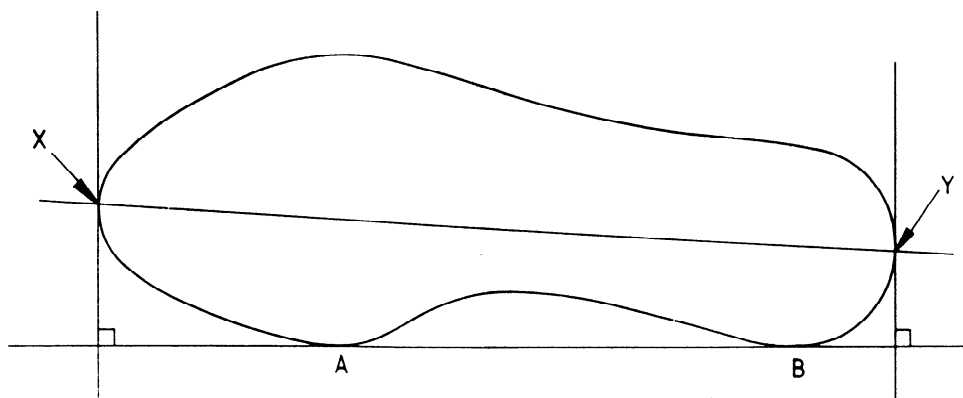


Figure 1 — Ligne centrale de la botte

## 6 Marquage

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

a) peinture, imprimée ou moulée sur la cambrure de la semelle d'usure;

b) 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;

c) numéro de référence de la présente Norme Internationale.

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

ISO 5423:1992

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d60410fc-2017-48b4-901f-6284f61413a6/iso-5423-1992>

## 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 polyuréthane 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 les 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 polyuréthane 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 polyuréthane 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 polyuréthane 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 polyuréthane 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.

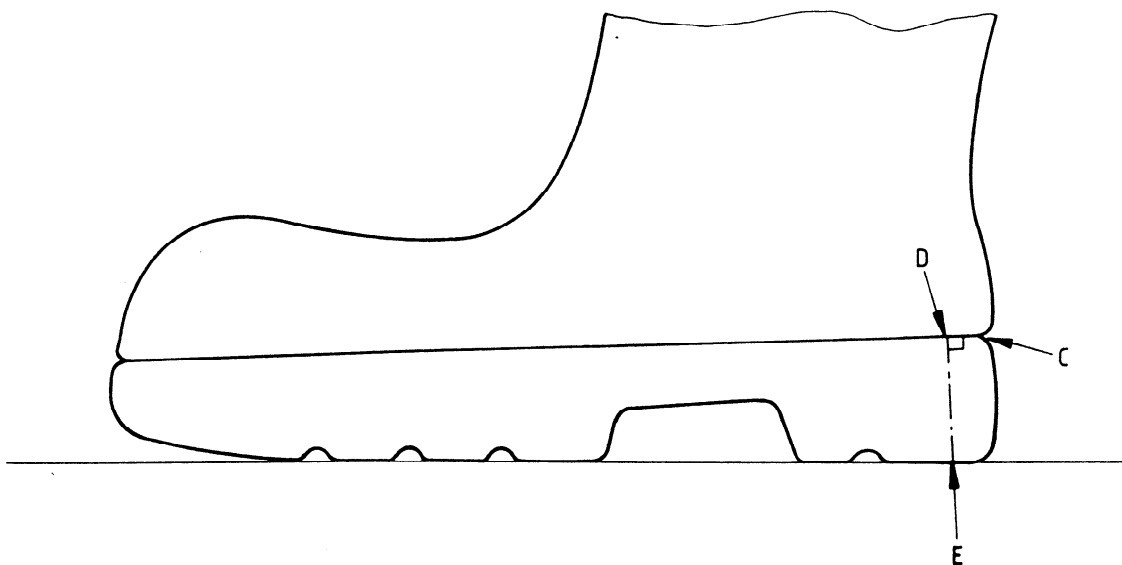


Figure A.1 — Mesurage de l'épaisseur du talon



## Annexe B (normative)

### Détermination de la résistance à la flexion du matériau de la tige

#### B.1 Principe

Les plis doubles ressemblant aux plis qui apparaissent, au porter, sur la tige d'une botte sont générés de façon répétée sur les éprouvettes de tige en polyuréthane grâce à un appareillage approprié jusqu'à ce qu'on observe une craquelure de la tige en polyuréthane ou que les éprouvettes aient résisté à un nombre prescrit de cycles de flexion.

#### B.2 Appareillage (voir figure B.1)

L'appareillage consiste en paires de pinces en V montées de façon à faire coïncider les axes de chaque paire sur une même ligne droite.

L'angle de la pince en V est de  $40^\circ \pm 1^\circ$ .

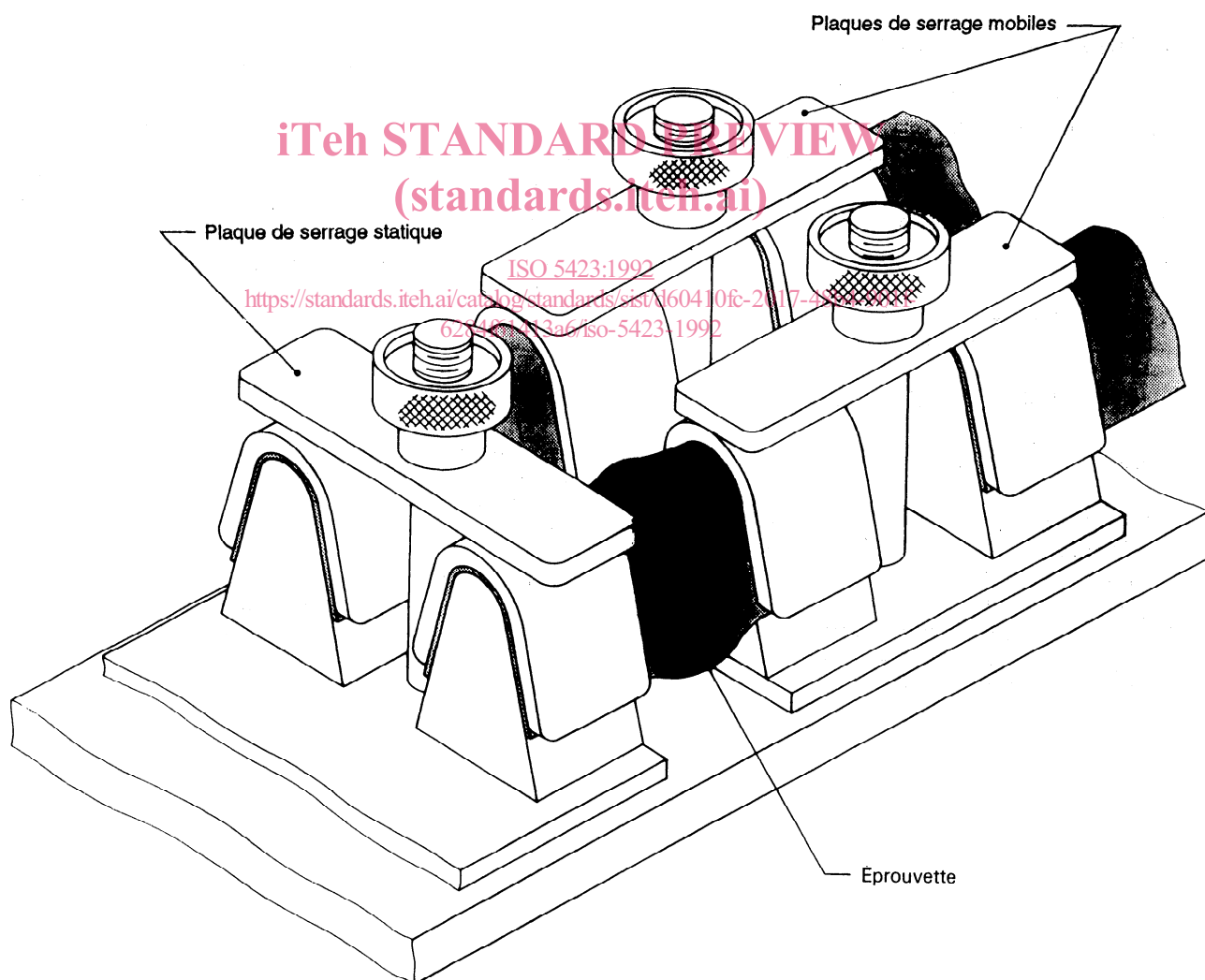


Figure B.1 — Appareillage type pour déterminer la résistance à la flexion

L'arête du V est arrondie selon un rayon de  $6,4 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ . L'une des pinces de chaque paire peut fonctionner en va-et-vient à une fréquence de  $5 \text{ Hz} \pm 0,5 \text{ Hz}$  dans des conditions de fonctionnement normales et à une fréquence de  $1,5 \text{ Hz} \pm 0,2 \text{ Hz}$  lors d'un essai à basse température, à  $-5 \text{ }^\circ\text{C}$ . Les plaques sont écartées de  $28,5 \text{ mm} \pm 2,5 \text{ mm}$  en position ouverte et de  $9,5 \text{ mm} \pm 1,0 \text{ mm}$  en position fermée. La course de la pince mobile est de  $19 \text{ mm} \pm 1,5 \text{ mm}$ . Si cet appareillage doit être modifié pour une éprouvette plus importante de  $70 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$  de longueur, on peut prendre les dimensions suivantes:

distance entre les pinces en position fermée:  
 $13 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ ;

distance entre les pinces en position ouverte:  
 $40 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ ;

course:  $27 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ .

### B.3 Préparation des éprouvettes

Découper dans la partie la plus fine de la tige deux carrés de  $64 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$  de côté chacun. Marquer sur chacun d'eux la verticale par une flèche.

### B.4 Conditionnement et température d'essai

Conditionner les éprouvettes durant 24 h à  $23 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$  et les essayer à l'air libre à une température de  $-5 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$  de façon que l'essai soit effectué au minimum 7 jours après le moulage.

### B.5 Mode opératoire

Placer toutes les éprouvettes dans une chambre froide maintenue à  $-5 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$  et commencer à les charger immédiatement. Fixer les éprouvettes dans l'appareil avec une paire de pinces en position ouverte. Les positionner symétriquement dans les paires de pinces, revêtement à l'extérieur, de façon que leurs bords latéraux soient parallèles à l'axe

des pinces. Vérifier que les bords intérieurs des deux moitiés de chaque pince sont alignés. Fixer les autres éprouvettes de la même façon. Fixer une éprouvette de chaque paire, la flèche parallèle au sens de flexion, et une autre perpendiculaire à ce sens.

Déplacer les pinces ensemble à la main et vérifier que chaque éprouvette se plie selon un pli intérieur symétrique, en travers, entouré d'une étoile de quatre plis extérieurs.

Si nécessaire, faciliter la formation de ces plis à la main.

Dix minutes après le début du chargement, mettre l'appareil en marche et arrêter l'essai dès l'apparition de craquelures inacceptables conformément à B.6 ou lorsque le nombre prescrit de cycles de flexion a été atteint s'il n'y a pas de craquelures à ce stade. Noter la température d'essai et l'apparition éventuelle de craquelures sur les éprouvettes individuelles.

### B.6 Types appropriés de craquelure

Il faut tenir compte des craquelures du polyuréthane qui s'amorcent à la sous-couche tissée, mais progressent vers la surface extérieure du polyuréthane et de toutes les craquelures qui s'amorcent à la surface extérieure du polyuréthane. Il ne faut pas tenir compte des défauts du polyuréthane que l'on peut trouver entre ce tissu et la surface intérieure de l'éprouvette.

### B.7 Expression des résultats

Si toutes les éprouvettes atteignent le nombre prescrit de cycles de flexion sans apparition de craquelures, le rapport d'essai doit mentionner que les éprouvettes ont satisfait à l'essai.

Si des craquelures apparaissent avant le nombre prescrit de cycles de flexion, le rapport d'essai doit mentionner que les éprouvettes n'ont pas satisfait à l'essai.

## Annexe C (normative)

### Résistance à la flexion (avec préentaille)

#### C.1 Principe

Cet essai donne une mesure de la résistance du matériau de semelage aux craquelures résultant du pliage au porter. Le matériau est plié de façon répétée à  $90^\circ \pm 2^\circ$  sur un mandrin après avoir fait une petite entaille avec un couteau sur toute l'épaisseur. Le taux d'agrandissement de l'entaille caractérise la tendance aux craquelures du matériau.

#### C.2 Appareillage

**C.2.1 Machine de flexion** (type Satra Ross), ayant un mécanisme de flexion tel que représenté à la figure C.1.

L'éprouvette A est placée contre le butoir du bras de flexion B et maintenue par la plaque de serrage C dont la longueur J-K est de  $50 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ . L'autre extrémité de l'éprouvette n'est pas maintenue, mais fait un mouvement de va-et-vient entre les rouleaux D, E et F, à mesure qu'elle est pliée. La pliure se fait autour du mandrin H qui a un rayon de courbure de  $5,0 \text{ mm} \pm 0,3 \text{ mm}$ .

La distance dans le plan entre la tangente verticale à ce mandrin, comprise entre le point G et le bord adjacent J du système de fixation de l'éprouvette C, est de  $11,0 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ . Placer l'éprouvette de façon que l'entaille faite précédemment soit positionnée verticalement au-dessus du bord du mandrin, lorsque cette éprouvette n'est pas en flexion, c'est-à-dire au point G de la figure C.1. La tolérance à la coïncidence de l'entaille et du bord du mandrin est de  $\pm 0,5 \text{ mm}$ .

Le haut des rouleaux E et F du mandrin H est dans le même plan horizontal et le rouleau D est placé verticalement au-dessus du rouleau E. À part ce

détail, les dimensions et positions des rouleaux D, E et F ne sont pas critiques. Le diamètre convenable pour les rouleaux D et E est de 25 mm et pour le rouleau F de 10 mm ou de 15 mm. La distance convenable entre les axes des rouleaux D et E et l'axe de courbure du mandrin H est de 30 mm et entre les axes des rouleaux D et E et l'axe du rouleau F, de 25 mm ou 30 mm. La position verticale du rouleau D peut s'ajuster de façon que, dans l'intervalle compris entre celui-ci et le rouleau E, on puisse loger des éprouvettes d'épaisseurs variées. On doit prévoir un mécanisme de blocage pour être certain que l'intervalle ne peut pas se modifier au cours de l'essai.

Le rouleau F a deux butées réglables L, qui sont destinées à maintenir l'extrémité libre de l'éprouvette pendant son insertion dans l'appareillage de façon que l'éprouvette soit à angle droit avec le mandrin de flexion et qu'elle reste dans cette position au cours de la flexion. La distance entre les diamètres intérieur et extérieur de chacune des butées doit être d'environ 10 mm. Pour l'éprouvette normalisée, la distance entre les butées doit être comprise entre 25,5 mm et 26,0 mm.

La fréquence de flexion doit être de  $1,0 \text{ Hz} \pm 0,1 \text{ Hz}$ .

**C.2.2 Chambre froide**, pouvant être maintenue à une température de  $-5^\circ \text{C} \pm 2^\circ \text{C}$ . Le moteur d'entraînement de la machine de flexion (C.2.1) doit être à l'extérieur de la chambre.

**C.2.3 Couteau à entailler**, pour pratiquer l'entaille initiale dans l'éprouvette, comme représenté à la figure C.2. La longueur du tranchant est de 2 mm, mais il arrive souvent que la longueur de l'entaille faite dans le matériau diffère légèrement de cette longueur. Il est plus facile de positionner correctement l'entaille si le couteau est maintenu dans un guide.