



Chaussures moulées en plastique — Bottes industrielles en chlorure de polyvinyle — Spécifications

Plastics moulded footwear — Polyvinyl chloride industrial boots — Specification

Première édition — 1980-07-15

Le

?
Voir ISO 472
(1.1.87)

polychlorure de vinyle

NOTE — L'annexe B (pp. 5-8) de l'ISO 4643 est incorporée dans l'ISO 6907.

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 confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique correspondant. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO.

La Norme internationale ISO 4643 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 45, *Élastomères et produits à base d'élastomères*, et a été soumise aux comités membres en avril 1978.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

Afrique du Sud, Rép. d'	Espagne	Suède
Autriche	France	Tchécoslovaquie
Belgique	Italie	Thaïlande
Bulgarie	Mexique	Turquie
Brésil	Pays-Bas	URSS
Canada	Roumanie	USA
Corée, Rép. de	Royaume-Uni	
Égypte, Rép. arabe d'	Sri Lanka	

Aucun comité membre ne l'a désapprouvée.

Chaussures moulées en plastique — Bottes industrielles en chlorure de polyvinyl — Spécifications

1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les exigences requises pour les bottes moulées à partir de composition à base de chlorure de polyvinyl, pour usage industriel général. Elles peuvent être fabriquées doublées ou non.

Elle ne spécifie pas le style de botte qui peut être soit haute, soit moyenne, soit mi-basse, soit basse.

2 Références

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

ISO 48, *Caoutchouc vulcanisé — Détermination de la dureté (dureté entre 30 et 85 D.I.D.C.).*

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

ISO 458, *Plastiques — Détermination du module apparent d'élasticité en cisaillement au moyen d'un essai de torsion.*¹⁾

ISO 1421, *Supports textiles revêtus de caoutchouc ou de plastique — Détermination de la résistance à la rupture et de l'allongement à la rupture.*

3 Matériaux

3.1 Composition PVC

La tige, la semelle et le talon doivent être moulés à partir d'un mélange homogène de composition à base de chlorure de polyvinyl, qui peut contenir d'autres polymères en vue d'obtenir des propriétés spécifiques à un usage déterminé.

3.2 Doublure

Dans le cas de bottes doublées, la doublure doit être tricotée et exempte de tout défaut qui pourrait nuire aux propriétés du produit fini. Lorsqu'une botte est essayée suivant l'annexe A, la résistance à la rupture de la doublure doit répondre aux exigences spécifiées dans le tableau 1.

Tableau 1 — Résistance à la rupture de la doublure

Composant	Résistance minimale à la rupture, N	
	dans le sens de la longueur du tissu	dans le sens travers du tissu
Doublure «tricotée»	150	150

4 Modèle

4.1 Sculpture de la semelle

La semelle ne doit pas comporter de sculpture latérale continue ni d'autres éléments, tels que des coins non arrondis au fond des sculptures de la semelle, susceptibles d'accélérer ou de provoquer l'apparition prématurée de fendillements.

4.2 Hauteur minimale de la chaussure

La hauteur doit être fixée par accord entre l'acheteur et le fabricant, mais il est recommandé d'utiliser les hauteurs indiquées dans le tableau 2.

Tableau 2 — Hauteurs minimales recommandées pour les chaussures

Type de chaussure	Hauteur minimale recommandée*, mm, pour	
	chaussure homme	chaussure femme
Haute	330	280
Moyenne	240	205
Mi-basse	180	150
Basse	115	115

* La hauteur est mesurée à l'intérieur de la chaussure à l'arrière.

5 Épaisseurs minimales

5.1 Tige

L'épaisseur de la composition à base de chlorure de polyvinyl à la partie haute de la botte ne doit être inférieure à 1,00 mm en aucun point de la circonférence située sous le renforcement du bord supérieur, ni inférieure à 3,00 mm en aucun point de la partie la plus basse de la tige adjacente à la semelle ou au talon.

1) Actuellement au stade de projet. (Révision de l'ISO/R 458-1965.)

5.2 Semelle et talon

5.2.1 Exigences

L'épaisseur minimale de la semelle et du talon doit être conforme aux valeurs du tableau 3.

Tableau 3 — Épaisseur minimale de la semelle et du talon

Composant	Épaisseur minimale, mm
Semelle crantée (bottes pour homme)	13
Semelle crantée (bottes pour femme)	11
Talon cranté	25

NOTE — Les chiffres ci-dessus peuvent inclure un remplissage jusqu'à 4 mm.

5.2.2 Méthode de mesure

La chaussure doit être coupée dans le sens de la longueur, en passant par le centre de la semelle. L'épaisseur de la semelle et du talon de n'importe quel dessin doit être mesurée sur trois points séparés le long de la coupe, deux sur la semelle et un à l'arrière du talon.

6 Propriétés physiques

6.1 Dureté

La dureté du matériau, mesurée après un délai minimal de 7 jours et maximal de 90 jours après moulage, et déterminée selon l'ISO 48 à 23 ± 2 °C après conditionnement d'au moins 3 h à cette température, doit satisfaire aux exigences du tableau 4.

Tableau 4 — Dureté de la composition à base de chlorure de polyvinyl

Composant	Dureté, D.I.D.C.	
	minimale	maximale
Tige	42	55
Semelle et talon	50	64

6.2 Volatilité

Mesurée selon l'ISO 176 à une température de 100 ± 1 °C durant 24 h, la perte en poids des échantillons de composition à base de chlorure de polyvinyl pris sur la tige, la semelle et le talon de la chaussure ne doit pas excéder 1,6 %.

6.3 Résistance à la traction

La contrainte à 100 % d'allongement et l'allongement à la rupture de la tige et de la semelle doivent être déterminés suivant la méthode décrite dans l'ISO 37, en utilisant des éprouvettes type haltère prises sur les produits finis. Des éprouvettes type haltère plus petites peuvent être utilisées si la dimension de la chaussure l'impose, mais, dans ce cas, la taille des éprouvettes type haltère doit être mentionnée en exprimant les résultats.

Cinq éprouvettes doivent être utilisées pour chaque essai, et la valeur médiane de chaque groupe de cinq résultats d'essai doit être conforme aux valeurs données au tableau 4.

Dans l'essai d'allongement à la rupture, si la médiane des résultats est inférieure à la valeur appropriée donnée dans le tableau 5 et la valeur la plus élevée est supérieure à cette même valeur appropriée, cinq éprouvettes supplémentaires doivent être essayées. Le matériau n'est reconnu conforme à la présente Norme internationale que si la médiane des dix résultats n'est pas inférieure à la valeur appropriée.

Dans l'essai de contrainte à 100 % d'allongement, si la médiane du résultat s'écarte de l'échelle appropriée spécifiée au tableau 5, mais que certains de ces résultats sont à l'intérieur de cette même échelle, cinq éprouvettes supplémentaires doivent être essayées. Le matériau n'est reconnu conforme à la présente Norme internationale que si la médiane des dix résultats est comprise à l'intérieur de l'échelle appropriée.

Dans le cas d'une chaussure doublée, la doublure peut être retirée avant les essais. On peut procéder à cette opération en utilisant une quantité minimale convenable d'un solvant tel que le MEC (Méthyl éthyl cétone) ou une machine à trancher le cuir.

Tableau 5 — Propriétés de traction

Composant	Contrainte à 100 % d'allongement MPa	Allongement minimal à la rupture %
Tige	$2,5 \pm 1,25$	300
Semelle	$3,25 \pm 1,25$	300

6.4 Semelle — Résistance à la flexion (avec préentaille)

Lorsque les semelles sont soumises à l'essai selon la méthode décrite en annexe B, à une température de -5 ± 2 °C, le nombre minimal de flexions pour agrandir une entaille de 6 mm (craquelure de 8 mm) doit être de 150 000.

6.5 Tige — Résistance à la flexion

Lorsque les parties de la tige sont soumises à l'essai selon la méthode décrite en annexe C, à une température de -5 ± 2 °C, aucune craquelure ne doit apparaître pendant 150 000 flexions.

6.6 Résistance à la flexion à basse température

Lorsque les parties de la tige sont soumises à l'essai selon la méthode décrite dans l'ISO/R 458, appliquée suivant les indications ci-dessous, la température de flexion ne doit pas être supérieure à -25 °C.

Un graphique doit être tracé, qui montre la relation entre la «déflexion» et la température permettant de déterminer la température à laquelle on obtient une «déflexion» de 200°. Une déduction de 0,5 °C doit être faite pour chaque 0,03 mm d'épaisseur de l'éprouvette supérieure à 1,30 mm et une augmentation de 0,5 °C pour chaque 0,03 mm d'épaisseur inférieure à 1,27 mm.

La moyenne arithmétique de deux résultats doit être notée comme température de flexion froide du matériau soumis à l'essai.

7 Marquage

Chaque chaussure doit porter lisiblement et de façon indélébile les indications suivantes :

- a) pointure;
- b) identification du fabricant ou du fournisseur;
- c) numéro de la présente Norme internationale.

Annexe A

Méthodes de préparation et d'essai pour les produits enduits

Deux éprouvettes rectangulaires de 25 mm de large doivent être découpées dans la partie de la tige de la chaussure à essayer. Elles doivent être prises dans les deux sens, longueur et largeur, et être d'une longueur suffisante pour permettre un espace libre de 75 mm entre les mâchoires de la machine.

Lorsque le produit fini ne permet pas de prélever une éprouvette laissant un espace libre de 75 mm entre les mâchoires, un espace libre de 25 mm doit être utilisé.

Ces éprouvettes doivent être soumises à l'essai de résistance à la rupture du produit dans les deux sens, longueur et largeur, suivant l'ISO 1421, à l'exception des indications ci-après.

Disposer les mâchoires à 75 mm ou 25 mm d'écartement suivant le cas.

La charge à la rupture doit être exprimée en newtons, N, dans le sens de la longueur et de la largeur pour une éprouvette de 25 mm de largeur.

Annexe B

propagation d'entaille (essais de flexion)

Résistance à la flexion ~~(avec préentaille)~~

Ser 'E'

B.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° sur un mandrin après qu'une petite coupure ait été pratiquée avec un couteau sur toute l'épaisseur. Le taux d'agrandissement de l'entaille caractérise la tendance aux craquelures du matériau.

B.2 Appareillage

B.2.1 Machine à flexion¹⁾ (type Satra Ross), ayant un mécanisme de flexion tel que représenté aux figures 1 a) et 1 b).

L'éprouvette à essayer A est placée contre le butoir de flexion B et maintenue par la plaque de serrage C dont la longueur JK est de 50 ± 5 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 $5,0 \pm 0,3$ 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 $11,0 \pm 0,5$ mm. Placer l'éprouvette de façon que l'entaille qui y est faite précédem-

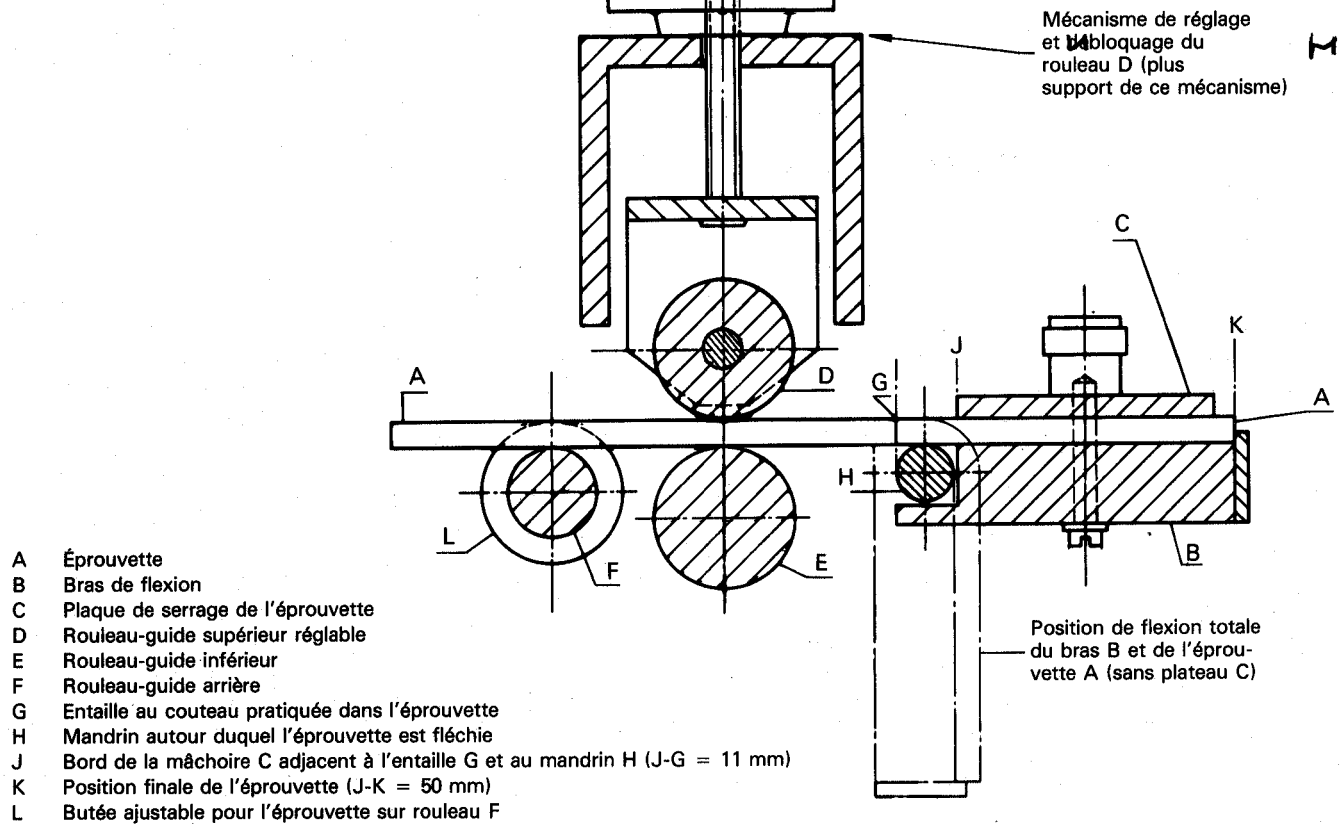
ment soit positionnée verticalement au-dessus du bord du mandrin, lorsque cette éprouvette n'est pas en flexion — c'est-à-dire au point G de la figure 1.

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. Sauf pour celui-ci, 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 ou 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 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 puisse pas se modifier durant l'essai.

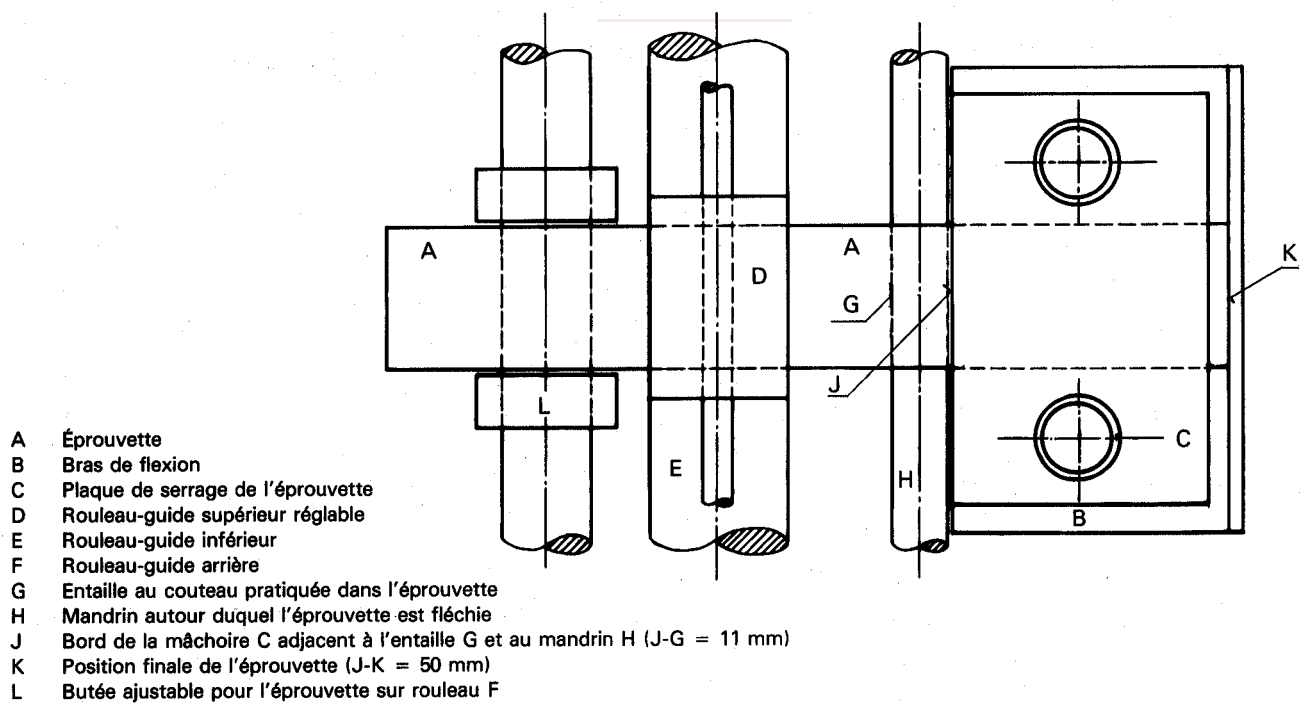
Le rouleau F a deux butées ajustables, qui sont destinées à maintenir l'extrémité libre de l'éprouvette durant son insertion dans l'appareillage de façon que l'éprouvette soit à angle droit avec le mandrin de flexion et qu'elle reste dans cette position durant la flexion. La distance entre les diamètres 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 et 26,0 mm.

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

1) Des détails concernant les possibilités de fourniture d'un équipement commercial peuvent être obtenus auprès du secrétariat du TC 45 (BSI).



a) Vue en coupe de l'éprouvette, du bras de flexion et des rouleaux-guides



b) Vue en plan de l'éprouvette, du bras de flexion et des rouleaux-guides

NOTE — Pour une bonne compréhension, le mécanisme de réglage et de blocage du rouleau D [voir figure 1 a)] a été omis.

Figure 1 — Machine de flexion

B.2.2 Chambre froide, capable d'être maintenue à -5 ± 2 °C. Le moteur d'entraînement de la machine à flexion doit être à l'extérieur de la chambre.

B.2.3 Couteau à entailler, pour pratiquer l'entaille initiale dans l'éprouvette à tester, comme montré à la figure 2. La longueur de coupe est de 2 mm, mais il est normal que la longueur de l'entaille faite dans le matériau diffère un peu de cette longueur. Le positionnement correct de l'entaille est facilité si le couteau est maintenu dans un guide.

B.3 Préparation des éprouvettes

L'éprouvette normalisée doit avoir 25 mm de largeur sur 150 mm de longueur, les épaisseurs normalisées étant de 3,0 — 5,0 — 7,0 — 10,0 et 15,0 mm. Prélever trois éprouvettes dans le matériau de la semelle. Enlever toute la sculpture et réduire l'épaisseur de l'éprouvette jusqu'à une épaisseur normalisée en la tranchant dans le sens de l'épaisseur. Meuler très légèrement les deux côtés de l'éprouvette. Percer chaque éprouvette à une distance approximative de 60 mm d'une extrémité, de façon que la longueur de la coupure soit symétrique en travers de la ligne centrale de l'éprouvette. Le couteau doit pénétrer verticalement dans toute l'éprouvette et dépasser de 15 mm de l'autre côté, sauf pour les éprouvettes de 10,0 et 15,0 mm d'épaisseur, épaisseur pour lesquelles il est admis d'avoir une coupure profonde de 7,5 mm. Le couteau peut être muni d'une butée ajustable pour permettre de contrôler la profondeur de pénétration.

B.4 Conditionnement et température d'essai

Conditionner les éprouvettes durant 24 h à 23 ± 2 °C et les soumettre à l'essai à une température de -5 ± 2 °C. L'essai ne doit pas être fait avant un délai de 7 jours et ne pas excéder un délai de 3 mois, après moulage.

B.5 Mode opératoire

Faire un essai préliminaire de la machine à flexion vide, afin de s'assurer qu'elle travaille à la bonne vitesse.

Mesurer et noter la longueur initiale de l'entaille de chaque éprouvette avec une précision de 0,3 mm. Ceci se fait commodément avec une loupe et une règle graduée, avec l'éprouvette pliée à 45° autour d'un mandrin de 15 mm de diamètre. Tourner le volant de la machine de flexion manuellement jusqu'à ce que le bras de flexion B soit horizontal. Lever le rouleau supérieur D en dévissant les boutons moletés qui se trouvent à la partie supérieure de la machine. Desserrer chaque plaque de serrage C. Introduire chaque éprouvette, la surface d'usure en dessus, par l'arrière de la machine (le bras de flexion B est supposé être devant) de façon qu'elle passe entre les rouleaux D et E et ensuite entre la plaque de serrage et le bras de flexion B et se cale contre la butée de B. Le rouleau F et le bras de flexion B comportent tous deux un logement pour faciliter le positionnement des éprouvettes. La plaque de serrage C tient deux éprouvettes, une de chaque côté de la vis de serrage qui la fixe sur le bras B. Contrôler que l'entaille de chaque éprouvette est verti-

calement au-dessus du bord du mandrin G, puis serrer la plaque de serrage en s'assurant qu'elle est parallèle au bras de flexion. S'il ne fallait qu'une seule éprouvette pour une plaque de serrage, placer un petit morceau du même matériau de l'autre côté de la vis de façon à garder la surface de la plaque de serrage parallèle au bras de flexion. Descendre le rouleau D à toucher, mais non l'appuyer sur l'éprouvette. Bloquer ce rouleau en serrant le contre-écrou qui se trouve sur la même vis, contre le bâti de la machine.

NOTE — Les flexions doivent commencer immédiatement après le montage des éprouvettes, parce que les éprouvettes seront toujours à une température supérieure à celle de la chambre froide, du fait de leur flexion, et il a été trouvé préférable d'amener ces éprouvettes à la température d'essai durant la partie initiale de l'essai, que de commencer à une température plus basse et remonter ensuite.

Après le démarrage des flexions, contrôler les éprouvettes à des intervalles fréquents (disons toutes les heures au départ) pour mettre en évidence une augmentation en longueur de l'entaille initiale ou l'apparition de nouvelles entailles.

Pour ce faire, enlever toutes les éprouvettes de la chambre froide, mesurer la longueur de l'entaille après l'avoir pliée sur 45° autour d'un mandrin de 15 mm et replacer ensuite toutes les éprouvettes suivant le mode opératoire décrit ci-dessus.

Si les flexions s'arrêtent pour une raison quelconque, retirer les éprouvettes de la machine.

Les flexions doivent se faire jusqu'à ce que

- la longueur initiale de l'entaille ait augmenté de 6 mm ou plus;
- les éprouvettes aient subi le nombre spécifié de flexions sans que la longueur initiale de l'entaille n'ait augmenté de 6 mm.

Dans le cas a), il est pratiquement impossible d'observer le nombre de flexions au moment où l'entaille a augmenté de 6 mm exactement mais il est possible de le faire un peu avant ce moment ou un peu après. Le nombre de flexions pour 6 mm peut alors être obtenu par intrapolation soit graphiquement, soit arithmétiquement.

Dans le cas b), mesurer la longueur de l'entaille après le nombre spécifié de flexions et calculer la valeur de l'augmentation de l'entaille.

B.6 Expression des résultats

Si la fin de l'essai est atteinte avant le nombre spécifié de flexions, exprimer les résultats en nombre de flexions pour une augmentation de 6 mm de la longueur de l'entaille.

Si le test s'est poursuivi jusqu'au nombre spécifié de flexions (c'est-à-dire que l'entaille n'a pas augmenté de 6 mm de longueur après ce nombre de flexions), exprimer les résultats en augmentation de longueur de l'entaille après le nombre spécifié de flexions.

Consigner la température du test
Noter d'essai.

Voir
B.4 et
C.6

Dimensions en millimètres

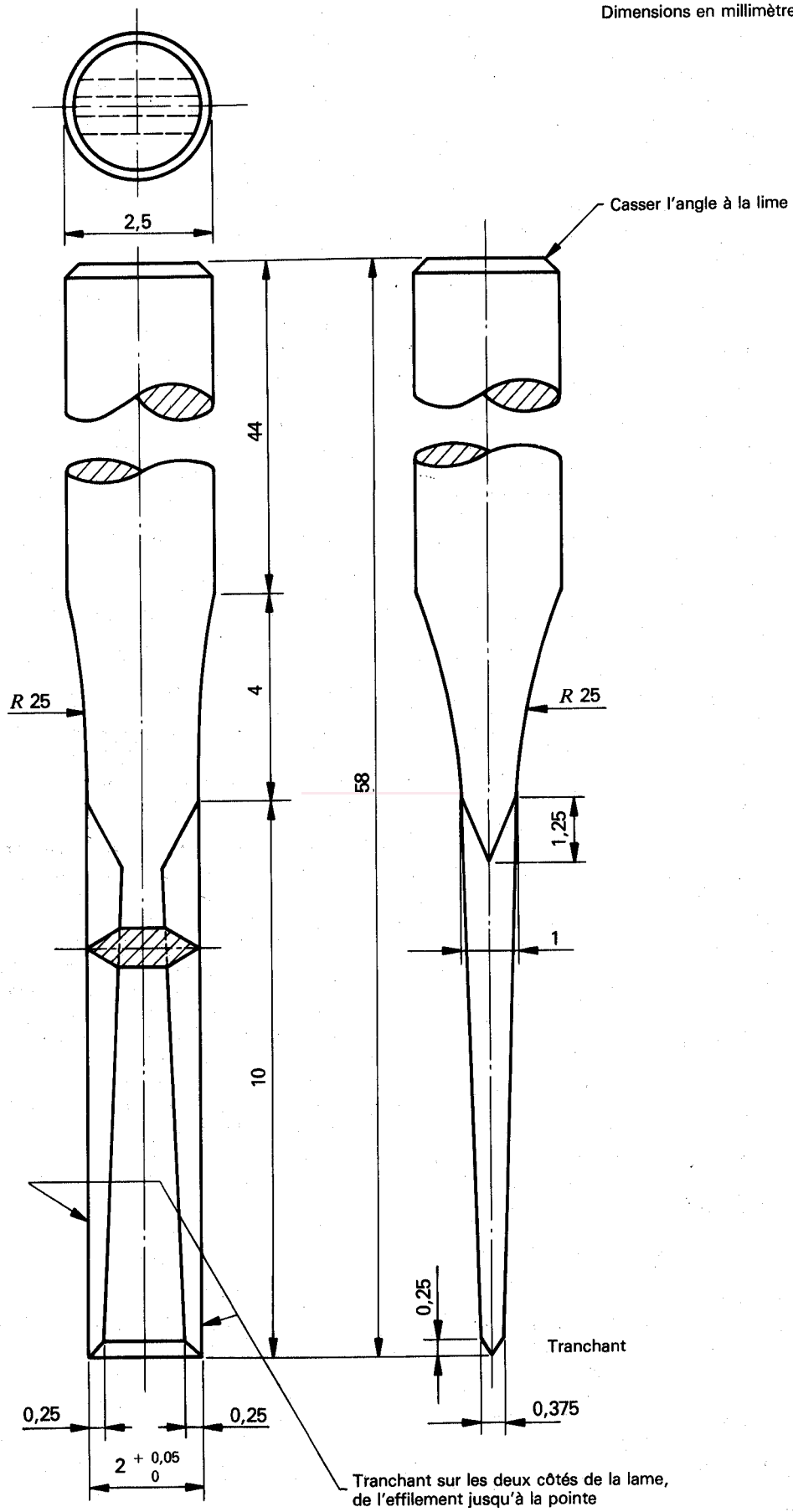


Figure 2 — Couteau de pénétration