

NORME  
INTERNATIONALE

**ISO**  
**4646**

Deuxième édition  
1989-07-15

---

---

**Supports textiles revêtus de caoutchouc ou de  
plastique — Essai de choc à basse température**

*Rubber- or plastics-coated fabrics — Low-temperature impact test*  
**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 4646:1989](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f2cb208d-aba1-4786-8690-29735048f9be9/iso-4646-1989)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f2cb208d-aba1-4786-8690-29735048f9be9/iso-4646-1989>



Numéro de référence  
ISO 4646 : 1989 (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 approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 4646 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 45, *Elastomères et produits à base d'élastomères*.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f2cb208d-aba1-4786-8690-29735048fbc9/iso-4646-1989>

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 4646 : 1978), dont les chapitres 3, 7 et 8 ont fait l'objet d'une révision technique.

L'annexe A de la présente Norme internationale est donnée uniquement à titre d'information.

# Supports textiles revêtus de caoutchouc ou de plastique — Essai de choc à basse température

## 1 Domaine d'application

**1.1** La présente Norme internationale prescrit une méthode pour la détermination de la plus basse température à laquelle un support textile, revêtu de caoutchouc ou de plastique, ne présente ni craquelures ni fissures lorsqu'il est soumis à des chocs dans certaines conditions.

**1.2** Le support textile revêtu de caoutchouc ou de matière plastique est utilisé dans de nombreuses applications impliquant une flexion à basses températures avec ou sans chocs. Les résultats obtenus selon cette méthode permettront de prédire le comportement de ces supports textiles revêtus à basses températures seulement dans un domaine où les conditions de déformation sont semblables à celles qui sont prescrites dans la méthode.

## 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 2231 : 1989, *Supports textiles revêtus de caoutchouc ou de plastique — Atmosphères normales de conditionnement et d'essai.*

ISO 2286 : 1986, *Supports textiles revêtus de caoutchouc ou de plastique — Détermination des caractéristiques des rouleaux.*

## 3 Appareillage

Un certain nombre d'appareils d'essai de choc différents sont commercialisés.<sup>1)</sup> L'appareil utilisé doit satisfaire aux exigences prescrites ci-après concernant certains de ses éléments constitutifs.

### 3.1 Mâchoires de serrage de l'éprouvette et corps de frappe (voir figure 1).

Les mâchoires de serrage doivent permettre de maintenir l'éprouvette comme une poutre en console. Chaque éprouvette individuelle doit être maintenue fermement dans ces mâchoires de serrage sans qu'aucune déformation ne soit provoquée.

Le corps de frappe doit se déplacer suivant une trajectoire normale à la face supérieure de l'éprouvette à une vitesse linéaire de 1,8 m/s à 2,1 m/s au moment du choc sur l'éprouvette et sur un trajet d'au moins 6 mm après impact. Afin de maintenir cette vitesse constante dans le milieu caloporteur, le corps de frappe doit être entraîné positivement. Il peut être nécessaire dans certains cas de réduire le nombre d'éprouvettes essayées à la fois (voir annexe A).

Le rayon de courbure du corps de frappe doit être de 1,6 mm ± 0,1 mm.

La distance entre les mâchoires et le corps de frappe, au moment du choc et immédiatement après, peut être variable en fonction des dimensions de l'éprouvette énumérées dans le tableau 1.

### 3.2 Réservoir isotherme.

### 3.3 Milieu caloporteur.

Tout liquide restant fluide à la température de l'essai et n'affectant pas de façon appréciable l'éprouvette peut être utilisé.

1) Tout appareil d'essai de choc peut être utilisé pourvu qu'il ait été jugé approprié pour l'essai prescrit. Les appareils considérés comme tels sont disponibles au Royaume-Uni auprès de H.W. Wallace, 172 St. James's Road, Croydon CR9 2HR, et aux USA auprès de Testing Machines Inc., 400 Bayview Avenue, Amityville L.I., NY 11701 et auprès de Precision Scientific Co., 3737 W. Cortland St., Chicago, IL 60647.

**ATTENTION** — En cas d'emploi de solvants inflammables ou toxiques, comme milieux caloporteurs, des précautions particulières doivent être prises.

Le méthanol est le milieu caloporteur recommandé pour le caoutchouc.

NOTE — Les produits suivants ont été utilisés pour les températures suivantes:

Éthanol	— 60 °C
« Dow Corning 200 fluids »	
— viscosité cinématique 5 mm <sup>2</sup> /s	— 60 °C
— viscosité cinématique 2 mm <sup>2</sup> /s	— 76 °C
Méthanol	— 90 °C
Dichlorodifluorométhane	— 120 °C

Lorsque le dichlorodifluorométhane est utilisé comme réfrigérant, il doit être porté en dessous de son point d'ébullition (–29,8 °C) avant d'être introduit dans le réservoir isotherme.

**3.4 Agitateur**, permettant d'assurer une circulation complète du milieu caloporteur.

**3.5 Moyen de contrôle de la température**, automatique ou manuel, permettant de contrôler la température du milieu caloporteur avec une précision de  $\pm 0,5$  °C

Le dioxyde de carbone en poudre (neige carbonique), l'azote liquide et le dioxyde de carbone liquide sont recommandés pour abaisser la température. Une résistance électrique immergée permet d'élever la température.

**3.6 Thermocouple**, relié à un indicateur de température gradué en degrés Celsius et ayant une plage de température suffisante pour l'essai.

Le thermocouple doit être construit avec des fils métalliques en cuivre-constantan de 0,2 mm à 0,5 mm de diamètre, et doit être jonctionné par fusion. Il doit se trouver aussi près que possible de l'éprouvette.

NOTE — Un thermomètre peut être utilisé s'il correspond au thermocouple prescrit.

## 4 Éprouvette

**4.1** L'éprouvette doit être découpée à l'emporte-pièce. Elle doit avoir une largeur de  $6,4 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ . Les éprouvettes doivent être découpées dans le sens longitudinal du support textile revêtu et dans le sens transversal, sauf prescription contraire, ainsi que dans toute la largeur utile du support textile revêtu.

iteh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 4646:1989

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f2cb208d-aba1-4786-8690-29735048fbc9/iso-4646-1989>

Dimensions en millimètres

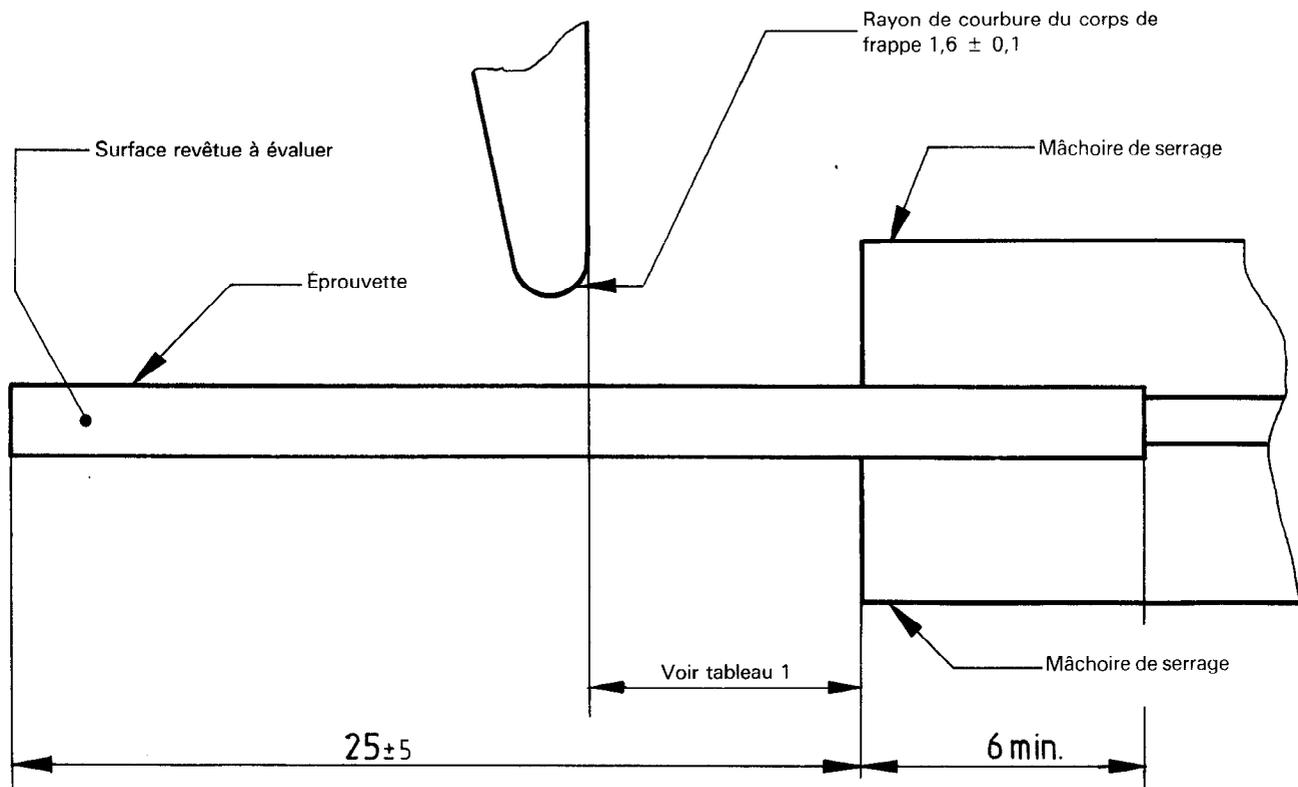


Figure 1 — Mâchoires de serrage de l'éprouvette et corps de frappe

**Tableau 1 — Distance entre corps de frappe et mâchoires de serrage**

Dimensions en millimètres

Épaisseur de l'éprouvette	Distance requise
1,65 à 2,15	6,4 ± 0,3
1,05 à 1,64	5,7 ± 0,3
0,55 à 1,04	5,2 ± 0,3
0,10 à 0,54	4,8 ± 0,3

**NOTES**

1 L'épaisseur de l'éprouvette doit être déterminée conformément à l'ISO 2286.

2 Ces dimensions peuvent être obtenues à l'aide d'un appareil comportant des plateaux individuels permettant de maintenir l'éprouvette comme représenté à la figure 1.

3 Tout appareil permettant de respecter les dimensions et la vitesse données ci-dessus et dans l'article 3 peut convenir. Dans le cas d'un marteau fonctionnant électriquement, un appareil de contrôle et de régulation de la tension peut être nécessaire afin de contrôler la vitesse.

**4.2** L'éprouvette doit être maintenue dans les mâchoires de serrage sur une longueur d'au moins 6 mm, et la longueur efficace de l'éprouvette doit être de 25 mm ± 5 mm.

NOTE — La bonne qualité de la découpe sera nécessaire pour comparer les résultats obtenus. Un affilage léger de l'arête coupante au moyen d'une pierre à huile dure est permis quotidiennement.

**5 Délai entre fabrication et essai**

**5.1** Pour tous les essais, le délai minimal entre la vulcanisation et l'essai doit être de 16 h.

**5.2** Pour des essais effectués sur des éprouvettes ne provenant pas de produits finis, le délai maximal entre la fabrication et l'essai doit être de 4 semaines et, pour les mesures destinées à être comparées, les essais doivent, dans toute la mesure du possible, être effectués après ce même laps de temps.

**5.3** Pour des essais effectués sur des articles manufacturés, le délai entre la fabrication et l'essai ne doit pas être, toutes les fois que cela est possible, supérieur à 3 mois. Pour les autres cas, les essais doivent être effectués dans les 2 mois qui suivent la date de réception du produit par le client.

**6 Conditionnement des éprouvettes**

Conditionner les éprouvettes conformément à la méthode 1 de l'ISO 2231 : 1989.

NOTE — Dans l'ISO 2231, trois atmosphères normales sont définies pour la méthode 1, à savoir :

- température 20 °C ± 2 °C, humidité relative 65 % ± 5 % ;

ou

- température 23 °C ± 2 °C, humidité relative 50 % ± 5 % ;
- pour les pays tropicaux uniquement : température 27 °C ± 2 °C, humidité relative 65 % ± 5 %.

**7 Mode opératoire**

**7.1** Préparer le réservoir isotherme (3.2) et porter l'appareil à la température désirée. Cela est obtenu en introduisant une certaine quantité de dioxyde de carbone en poudre (neige carbonique) dans le réservoir et en ajoutant lentement le milieu caloporteur (3.3) jusqu'à ce que le réservoir soit rempli jusqu'à 50 mm de son sommet. Pendant l'essai, la température du réservoir doit être maintenue constante en ajoutant judicieusement de petites quantités de neige carbonique.

NOTE — La température désirée peut être obtenue en remplissant le réservoir avec le milieu caloporteur et en abaissant la température par addition de dioxyde de carbone liquide régulée par une vanne actée par solénoïde asservie à une unité de contrôle de la température. Lorsqu'on veut obtenir une température inférieure, on peut utiliser de l'azote liquide.

**7.2** Déterminer l'épaisseur des éprouvettes conformément à la méthode prescrite dans l'ISO 2286.

**7.3** Fixer les éprouvettes sur leur support et les immerger durant 3,0 min ± 0,5 min à la température désirée. La face à essayer doit être placée en face du corps de frappe, sauf prescription contraire.

**7.4** Après immersion durant le temps prescrit à la température désirée, lire la température et libérer le corps de frappe.

**7.5** Contrôler la vitesse du marteau, à chaque essai, qui doit être de 1,8 m/s à 2,1 m/s. (Voir annexe A.)

**7.6** Après avoir retiré les éprouvettes du réservoir, examiner chaque éprouvette afin de déterminer la présence ou l'absence de fissures. Une fissure est définie comme étant une craquelure visible dans l'enduction, lorsqu'on examine l'éprouvette à l'aide d'une loupe de grossissement X 5. Courber l'éprouvette à 180° autour d'un mandrin de 6 mm de diamètre dans le même sens que celui obtenu lors du choc, avant de l'examiner avec la loupe de grossissement X 5.

**7.7** Utiliser de nouvelles éprouvettes pour chaque température d'essai.

NOTE — Pour les essais de routine, soumettre cinq éprouvettes à l'essai de choc pour chaque face, à la température prescrite, comme indiqué dans la norme de produit particulière.

## 8 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les indications suivantes:

- a) référence à la présente Norme internationale;
- b) identification du support textile revêtu;
- c) température à laquelle les éprouvettes ont été essayées;
- d) type d'appareil utilisé;
- e) température, humidité et durée de conditionnement;
- f) durée d'immersion des éprouvettes, si elle est différente de celle prescrite en 7.3;
- g) nombre d'éprouvettes essayées;
- h) vitesse du marteau au moment du choc;
- i) comportement individuel de chaque éprouvette;
- j) épaisseur du support textile revêtu;
- k) face ou côté du support textile revêtu soumis(e) à l'essai;
- l) description détaillée du milieu caloporteur utilisé.

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

[ISO 4646:1989](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f2cb208d-aba1-4786-8690-29735048f9be9/iso-4646-1989)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f2cb208d-aba1-4786-8690-29735048f9be9/iso-4646-1989>

## Annexe A (informative)

### Étalonnage de la vitesse d'un appareil d'essai de choc à basse température actionné au moyen d'un solénoïde<sup>1)</sup>

#### A.1 Étalonnage de la vitesse avant l'essai

##### A.1.1 Principe

La hauteur,  $h$ , à laquelle une bille en acier, suspendue au mécanisme de frappe de l'appareil d'essai, se lève après que le mouvement vers le haut du corps de frappe a été arrêté par contact avec une butée mécanique est mesurée. La bille subit une décélération telle que la règle relative à un corps en chute libre est applicable.

##### A.1.2 Mode opératoire

###### A.1.2.1 Fixation du support de la bille

Enlever l'un des écrous fixant les tiges de guide de la barre de frappe à la culasse de l'induit du solénoïde. Mettre la petite ouverture faite dans le support de la bille (voir figure A.1) sur la tige guide, replacer l'écrou et le resserrer.

###### A.1.2.2 Réglage du trajet du corps de frappe

Enlever la garde métallique du solénoïde. Étaler le tampon en caoutchouc (voir figure A.2) et l'insérer autour de l'induit. Replacer la garde du solénoïde. Insérer une éprouvette type dans le porte-épreuve de l'appareil d'essai. Lever à la main le mécanisme de frappe jusqu'au bout du trajet. Il est indispensable que, le mécanisme de frappe étant à sa hauteur maximale, la barre de frappe soit en contact avec l'éprouvette, mais que la barre ne soit pas dans le plan de l'éprouvette. Si la barre de frappe n'est pas en contact avec l'éprouvette, le tampon en caoutchouc doit être enlevé et remplacé par un tampon plus mince. D'autre part, si la barre de frappe entre dans le plan de l'éprouvette, le tampon doit être remplacé par un tampon plus épais.

###### A.1.2.3 Mise en place de la bille et du tube de mesure

Placer une bille en acier, de diamètre 19 mm, sur le porte-bille. (En théorie, le mouvement vers le haut de la bille est indépendant de la masse de celle-ci. Cependant, si la masse est trop grande, le mouvement de la barre de frappe peut être gêné.) Fixer un tube en verre ou en plastique transparent, de 25,4 mm de diamètre intérieur minimal, en position verticale directement au-dessus de la bille. Le tube doit comporter une échelle divisée en intervalles de 5 mm. La position du zéro de l'échelle doit être alignée avec la partie supérieure de la bille lorsque celle-ci est à l'apogée du trajet du mécanisme de frappe.

###### A.1.2.4 Mesure et calcul

L'appareil d'essai étant équipé selon les indications précédentes, sans éprouvettes ni liquide d'immersion, activer le solénoïde et lire la hauteur de la bille à 5 mm près. Effectuer au

moins cinq mesurages. Faire la moyenne de tous les résultats et l'exprimer en mètres. Calculer la vitesse du corps de frappe,  $v$ , en mètres par seconde, à l'aide de l'équation

$$v = \sqrt{2gh}$$

où

$g$  est l'accélération, en mètres par seconde carrée, due à la pesanteur (= 9,8 m/s<sup>2</sup>);

$h$  est la hauteur moyenne, en mètres, de la bille.

NOTE — Il convient d'effectuer les mesurages d'étalonnage avec l'appareil d'essai appuyé sur une surface non élastique, telle qu'une paillasse ou un sol en béton. Des montages élastiques ont tendance à absorber une partie de l'énergie du corps de frappe, ce qui donne lieu à de basses valeurs pour la hauteur de la bille.

#### A.2 Étalonnage de la vitesse pendant l'essai

**A.2.1** L'appareil d'essai étant équipé du support de bille, de la bille et du tube de mesure (voir article A.1), mais sans le tampon normale de fonctionnement) et sans éprouvettes ni milieu d'immersion, activer le solénoïde et lire la hauteur de la bille à 5 mm près. Effectuer 10 mesurages. Sur la base de la lecture la plus basse et de la lecture la plus haute de la hauteur de la bille, déterminer la gamme de vitesses du corps de frappe, au moyen de l'équation donnée en A.1.2.4. Cette gamme est désignée «gamme de vitesses à l'apogée du trajet».

**A.2.2.** L'appareil d'essai étant équipé selon les indications de A.2.1, mais également avec la (les) éprouvette(s) et le milieu d'immersion, effectuer l'essai de fragilité selon les indications de l'article 7. Lire la hauteur de bille chaque fois que le solénoïde est actué. Transformer la hauteur de bille en vitesse selon les indications de A.1.2.4. Si la vitesse se trouve dans la gamme de vitesses à l'apogée du trajet déterminée d'avance, l'essai est considéré comme valable. Si la vitesse se trouve en dehors de la gamme déterminée d'avance, l'essai est non valable et ne doit pas être mentionné dans le rapport d'essai. Si des essais successifs s'avèrent non valables, des réglages doivent être effectués afin d'amener la vitesse à l'apogée du trajet dans la gamme admissible déterminée d'avance. Cela peut être réalisé en réduisant le nombre d'éprouvettes à l'essai pour chaque choc.

**A.2.3** L'exemple suivant est typique du mode opératoire entier d'étalonnage de la vitesse pour les appareils d'essai actionnés au moyen d'un solénoïde:

a) En suivant le mode opératoire prescrit dans l'article A.1, on a trouvé que la vitesse du corps de frappe au point d'impact d'un appareil d'essai, sans éprouvettes ni milieu d'immersion, était de 1,9 m/s. Cette vitesse se trouvait dans les limites prescrites en 7.5.

1) Il est à noter que la présente annexe s'applique uniquement à certains types d'appareil d'essai de choc.

- b) En suivant le mode opératoire prescrit en A.2.1, l'appareil d'essai étant sans éprouvettes ni milieu d'immersion, on a trouvé que la gamme de vitesses du corps de frappe à l'apogée du trajet était de 2,5 m/s à 2,7 m/s. Cette gamme devient la gamme admissible pour cette série d'essais. Il convient d'établir la gamme admissible chaque fois qu'on détermine la vitesse du corps de frappe au point d'impact (voir article A.1).
- c) En suivant le mode opératoire prescrit en A.2.2, l'appareil étant pourvu d'une (des) éprouvette(s) et du milieu d'immersion, on a trouvé que la vitesse à l'apogée du trajet, pendant la première actuation du solénoïde, était de 2,5 m/s. Cette vitesse se trouvait dans la gamme admissible et l'essai était valable.

- d) On a trouvé que les vitesses à l'apogée du trajet, pendant les deuxième et troisième actuations du solénoïde, étaient respectivement de 2,4 m/s et 2,3 m/s. Ces vitesses étaient en dehors de la gamme admissible et les deux essais étaient non valables.
- e) On a effectué des réglages afin d'augmenter la vitesse à l'apogée du trajet, en suivant le mode opératoire prescrit en A.2.2.
- f) On a trouvé que les vitesses à l'apogée du trajet, pendant la quatrième actuation du solénoïde et pendant toutes celles qui suivaient, se trouvaient entre 2,5 m/s et 2,7 m/s. Les résultats de tous ces essais étaient valables.

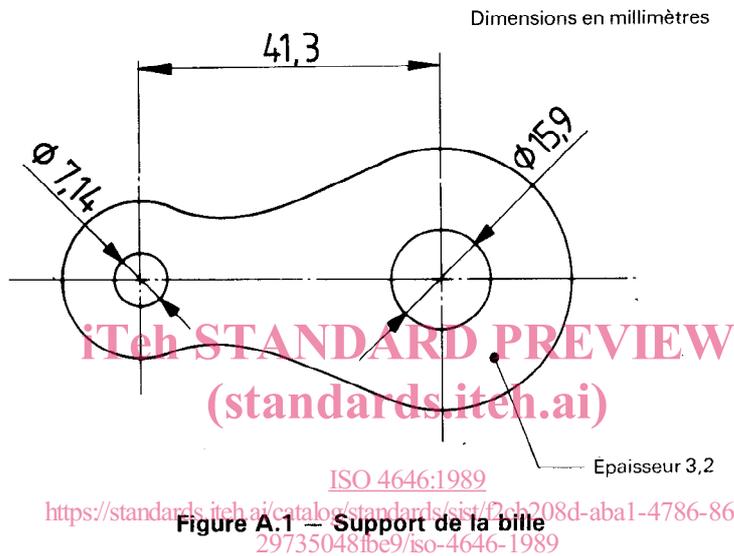


Figure A.1 – Support de la bille

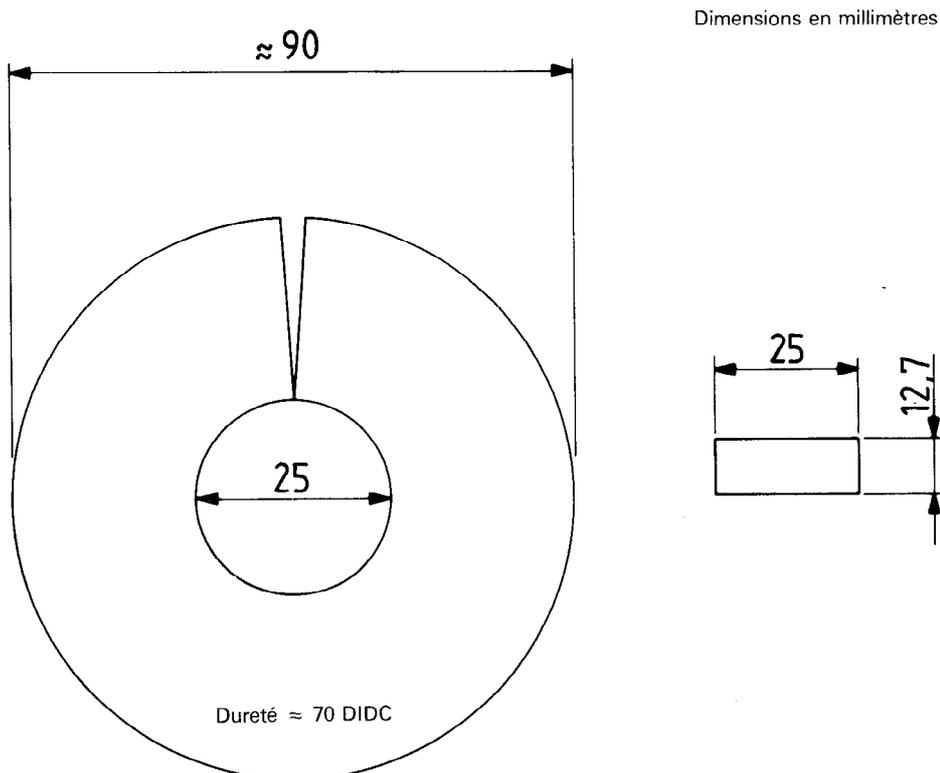


Figure A.2 – Tampon en caoutchouc

Page blanche

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

ISO 4646:1989

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f2cb208d-aba1-4786-8690-29735048fbc9/iso-4646-1989>