
Norme internationale



8033

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

Tuyaux en caoutchouc et en plastique — Détermination de l'adhérence entre éléments

Rubber and plastics hose — Determination of adhesion between components

Première édition — 1985-07-15

CDU 621.643.33 : 620.179.4

Réf. n° : ISO 8033-1985 (F)

Descripteurs : produit en caoutchouc, produit en matière plastique, tube flexible, tube en caoutchouc, essai, détermination, adhérence.

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 créé à cet effet. 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. 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 8033 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 45, *Élastomères et produits à base d'élastomères*.

Tuyaux en caoutchouc et en plastique — Détermination de l'adhérence entre éléments

0 Introduction

Une adhérence adéquate entre les différents éléments d'un tuyau est essentielle pour obtenir des performances satisfaisantes en service.

1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les méthodes de détermination de l'adhérence entre tube et armature, revêtement et armature et entre les couches d'armature. Elle couvre tous les diamètres intérieurs et les types suivants de confection :

- plis de tissu
- fils textiles tressés
- fils textiles guipés
- fils textiles tricotés
- fils textiles tissés sur métier circulaire
- nappes de fils textiles
- fils métalliques tressés
- fils métalliques guipés
- tuyaux contenant une hélice support

2 Références

ISO 471, *Caoutchouc — Températures, humidités et durées normales pour le conditionnement et l'essai des éprouvettes.*

ISO 1826, *Caoutchouc vulcanisé — Délai entre vulcanisation et essai — Spécifications.*

ISO 5893, *Appareils d'essai du caoutchouc et des plastiques — Types pour traction, flexion et compression (vitesse de translation constante) — Description.*

ISO 6133, *Caoutchouc et plastiques — Analyse des tracés multi-pics obtenus lors des déterminations de la résistance au déchirement et de la force d'adhérence.*

3 Principe

Mesurage de la force d'adhérence entre tube et armature, revêtement et armature et entre les couches d'armature, dans des conditions spécifiées, au moyen d'éprouvettes de dimensions normalisées.

4 Appareillage

Une machine d'essai ayant les caractéristiques suivantes est requise.

4.1 La machine doit être pourvue d'un moteur d'entraînement, équipé d'un dynamomètre convenable, capable de maintenir une vitesse de traverse de la tête mobile réellement constante au cours de l'essai, et équipé d'un enregistreur graphique. Elle doit être conforme aux exigences de la classe A de l'ISO 5893.

NOTE — Un dynamomètre sans inertie doit être utilisé.

4.2 Les mors doivent être capables de maintenir l'éprouvette sans glissement.

NOTE — Des mors auto-serreurs sont recommandés.

Pour des éprouvettes en forme de bande, le nécessaire doit être fait pour maintenir la bande dans le plan approprié des mors durant l'essai; par exemple, en attachant des poids suffisants à l'extrémité libre de l'éprouvette ou en adaptant une plaque support, recouverte d'un matériau de faible coefficient de frottement tel que le polytétrafluoréthylène (PTFE), au mors fixe.

4.3 Pour les éprouvettes en forme de bague, il faut se pourvoir d'un mandrin s'emboîtant juste dans l'éprouvette. Ce mandrin doit pouvoir s'adapter à la tête mobile de la machine de façon à tourner librement au cours de l'essai (type 6).

5 Éprouvettes

5.1 Types d'éprouvettes

Sept types d'éprouvettes sont spécifiés pour couvrir la gamme de confections de tuyaux correspondant aux méthodes de fabrication et aux diamètres intérieurs normalement rencontrés.

5.1.1 Type 1

Bague, coupée dans le tuyau, de $25 \pm 0,5$ mm de largeur, coupée transversalement pour former une bande.

5.1.2 Type 2

Bande, $160 \text{ mm} \times 0,5$ fois la circonférence du tuyau.

5.1.3 Type 3

Bague, coupée dans le tuyau, de $35 \pm 0,5$ mm de largeur, coupée transversalement pour former une bande.

5.1.4 Type 4

Bande, $160 \text{ mm} \times 0,5$ fois la circonférence du tuyau ou 10 mm, le plus petit des deux.

5.1.5 Type 5

Bande, $160 \text{ mm} \times 0,5$ fois la circonférence du tuyau.

5.1.6 Type 6

Bague, 35 ± 2 mm de largeur.

5.1.7 Type 7

Bande, coupée le long d'une hélice de renfort, de $25 \pm 0,5$ mm de largeur ou du maximum réalisable.

5.2 Choix d'éprouvette

Sauf spécification dans la norme de produit correspondante ou accord différent entre les parties intéressées, le type d'éprouvette doit être choisi d'après le tableau. Les résultats obtenus avec des éprouvettes différentes et/ou avec des tuyaux de même confection de différents diamètres ne sont pas comparables.

5.3 Préparation des éprouvettes

5.3.1 Type 1

Découper une bague de $25 \pm 0,5$ mm de largeur dans le tuyau perpendiculairement à l'axe longitudinal. Couper la bague

transversalement et l'ouvrir pour former une bande (voir figure 1).

NOTE — Les échantillons doivent être préparés par une méthode qui ne cause pas de hautes températures dues à la lame de coupe. Lorsque la chaleur dégagée peut entraîner une détérioration des propriétés, les échantillons type 2, 3, 5 ou 6 doivent être utilisés.

5.3.2 Type 2

Découper l'éprouvette par moitié, longitudinalement. Dans l'une des moitiés faire deux coupes parallèles à l'axe de l'éprouvette, espacées de $25 \pm 0,5$ mm, $10 \pm 0,5$ mm ou $5 \pm 0,2$ mm, en fonction de la largeur disponible, en prenant soin de ne pas couper les fils.

Séparer une couche sur une distance suffisante pour permettre de saisir dans les mors les extrémités séparées (voir figure 2).

5.3.3 Type 3

Découper une bague de 35 ± 2 mm de largeur dans le tuyau perpendiculairement à l'axe longitudinal. Couper la bague transversalement et l'ouvrir pour former une bande. Faire deux coupes parallèles à l'axe de l'éprouvette, espacées de $25 \pm 0,5$ mm, en prenant soin de ne pas couper les fils.

Séparer une couche sur une distance suffisante pour permettre de saisir dans les mors les extrémités séparées (voir figure 3).

5.3.4 Type 4

Découper l'éprouvette par moitié, longitudinalement. Dans l'une des moitiés, découper une bande de $10 \pm 0,5$ mm de largeur, ou de la largeur maximale inférieure à 10 mm réalisable.

Séparer une couche sur une longueur suffisante pour permettre de saisir dans les mors les extrémités séparées (voir figure 4).

Tableau — Choix d'éprouvette

Confection du tuyau	Adhérence entre	Diamètre intérieur nominal du tuyau, d (mm)		
		$d < 20$	$20 < d < 50$	$d > 50$
Plis de tissu Fils textiles tressés Fils textiles tricotés Fils textiles tissés sur métier circulaire	Tube et armature	Type 4	Type 1	Type 1
	Couches d'armature	Type 4	Type 1	Type 1
	Revêtement et armature	Type 4	Type 1	Type 1
Fils textiles guipés Nappes de fils textiles	Tube et renfort	Type 2	Type 3	Type 3
	Couches d'armature	Type 2 ¹⁾	Type 2 ou 3 ¹⁾	Type 3 ¹⁾
	Revêtement et armature	Type 2	Type 3	Type 3
Fils métalliques tressés Fils métalliques guipés	Tube et armature	Type 5 ²⁾	Type 5	Type 5
	Couches d'armature Revêtement et armature	— ³⁾ Type 2 ou 6	— ³⁾ Type 2 ou 6	— ³⁾ Type 2 ou 6
Tuyaux contenant une hélice support	Tube et armature	Type 7	Type 7	Type 7
	Couches d'armature	Type 7	Type 7	Type 7
	Revêtement et armature	Type 7	Type 7	Type 7

1) Si la détermination de l'adhérence est affectée par la difficulté d'obtenir une interface propre en raison de l'éraillage des fils, cela doit être mentionné dans le procès-verbal d'essai.

2) La détermination est irréalisable au-dessous d'un diamètre intérieur de 12,5 mm, en raison de la largeur insuffisante des éprouvettes réalisables.

3) La détermination est irréalisable du fait que les couches de fils tressés ou guipés tendent à se désintégrer et le résultat est de toute façon affecté de façon significative par les efforts requis pour courber les fils.

5.3.5 Type 5

Découper l'éprouvette par moitié, longitudinalement. En utilisant un outil à double lame, découper une bande longitudinale centrale de $5 \pm 0,2$ mm de largeur dans le tube et soulever une extrémité de l'éprouvette pour former une languette (voir figure 5).

5.3.6 Type 6

Découper une bague de 35 ± 2 mm de largeur dans le tuyau perpendiculairement à l'axe longitudinal. Faire deux coupes circonférentielles espacées de $25 \pm 0,5$ mm dans le revêtement, et centrées sur l'échantillon. Faire une coupe transversale du revêtement sur la largeur de 25 mm, et soulever un côté de la coupe pour former une languette (voir figure 6).

5.3.7 Type 7

Obtenir une bande de la paroi du tuyau en faisant une coupe le long de l'hélice de renfort et la ramener à 160 mm de longueur, $25 \pm 0,5$ mm de largeur, ou à la largeur maximale inférieure à 25 mm réalisable (voir figure 7).

NOTE — C'est un essai optionnel, lorsque les tuyaux avec hélice de renfort sont fabriqués en grandes longueurs. Il n'est pas applicable aux tuyaux fabriqués en longueur individuelle, avec des extrémités spéciales, des raccords intégrés, etc. Il n'est applicable que si l'espace entre les hélices individuelles est supérieur à 10 mm.

5.4 Conditionnement des éprouvettes

Les essais ne doivent pas être faits dans les 24 h qui suivent la fabrication. Les éprouvettes doivent être conditionnées à la température et à l'humidité normales de laboratoire (voir ISO 471) avant essai durant au moins 16 h; celles-ci peuvent faire partie des 24 h après fabrication.

5.5 Délai entre fabrication et essai

Pour obtenir des évaluations comparables, les essais doivent, dans toute la mesure du possible, être réalisés dans le même intervalle de temps après fabrication. Il faut se conformer à l'ISO 1826 pour le temps entre la fabrication des échantillons et les essais.

6 Mode opératoire

6.1 Une éprouvette différente doit être utilisée pour chaque surface de décollement à essayer.

6.2 Prendre l'éprouvette conditionnée et mesurer sa largeur réelle. Fixer les extrémités séparées de l'éprouvette dans les mors de la machine d'essai et l'ajuster de façon que la tension soit répartie uniformément et qu'aucune torsion de l'éprouvette ne se produise durant l'essai. Placer l'éprouvette dans les mors

de façon que l'angle de décollement soit approximativement de 180° pour les éprouvettes en forme de bande et de 90° pour celles en forme de bague.

Il est important de s'assurer que la force de traction s'exerce sur la ligne de décollement.

6.3 La vitesse de traverse du mors mobile doit être telle qu'elle entraîne une vitesse de décollement des éléments de 50 ± 5 mm/min.

6.4 Mettre en marche la machine et enregistrer la force (en newtons) sur une longueur de décollement d'au moins 100 mm ou sur la distance maximale possible si l'éprouvette a moins de 100 mm de longueur.

Si le décollement se produit à une autre point, par exemple à l'intérieur de l'un des composants sous essai, le noter et reporter la force là où il se produit.

7 Expression des résultats

Le tracé obtenu de l'enregistreur graphique montre les variations de la force à laquelle les éléments se sont séparés.

Déterminer la force médiane des pics du tracé en utilisant la méthode appropriée spécifiée dans l'ISO 6133. Diviser la force médiane des pics par la largeur effective de l'éprouvette et exprimer la force d'adhérence en kilonewtons par mètre.

8 Procès-verbal d'essai

Le procès-verbal d'essai doit contenir les indications suivantes :

- a) type de tuyau et diamètre intérieur nominal;
- b) date de fabrication et, selon le cas, numéro ou référence du lot;
- c) méthode de fabrication et détails de l'armature;
- d) référence à la présente Norme internationale;
- e) type(s) d'éprouvette utilisé(s);
- f) le cas échéant, adhérence, exprimée en kilonewtons par mètre de largeur, entre le tube et l'armature;
- g) le cas échéant, adhérence, exprimée en kilonewtons par mètre de largeur, entre les couches de l'armature, en mentionnant toute difficulté rencontrée (voir note 1) du tableau);
- h) le cas échéant, adhérence, exprimée en kilonewtons par mètre de largeur, entre le revêtement et l'armature;
- j) date de l'essai.

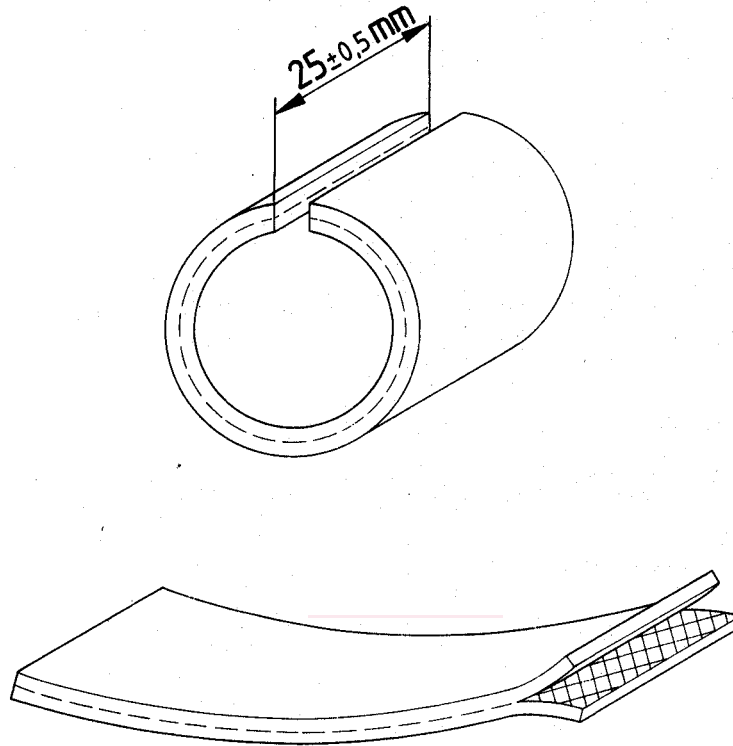


Figure 1 — Éprouvette type 1

Dimensions en millimètres

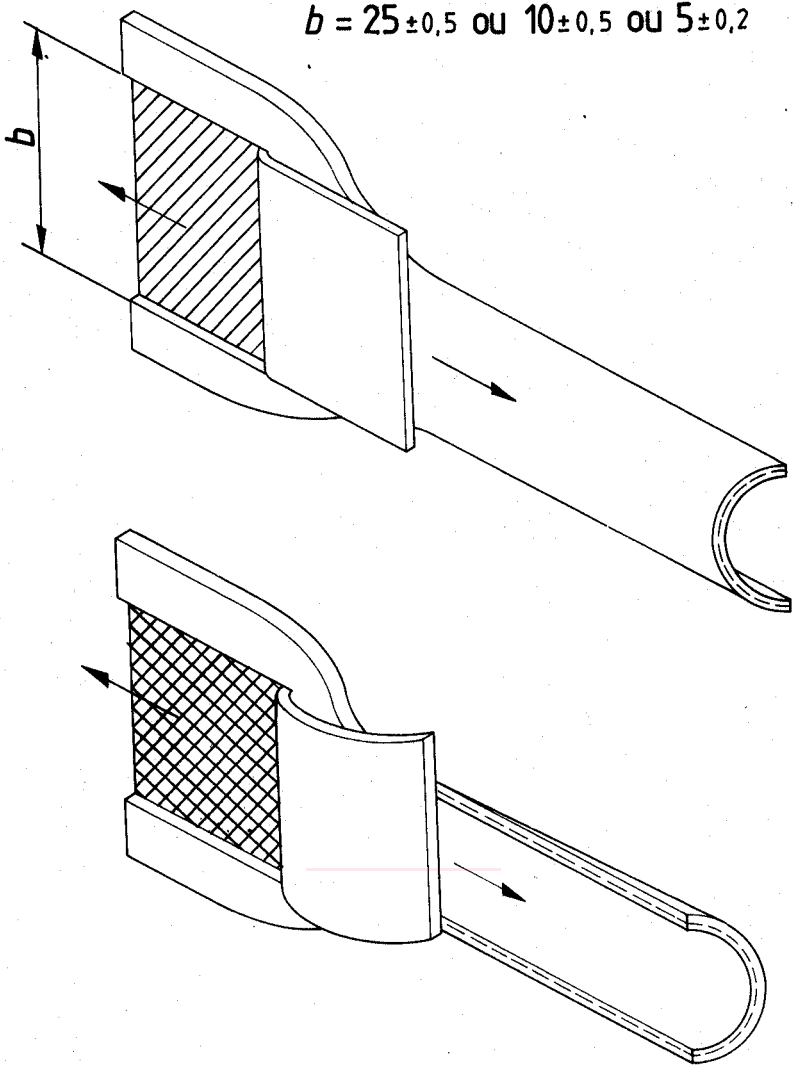


Figure 2 — Éprouvette type 2

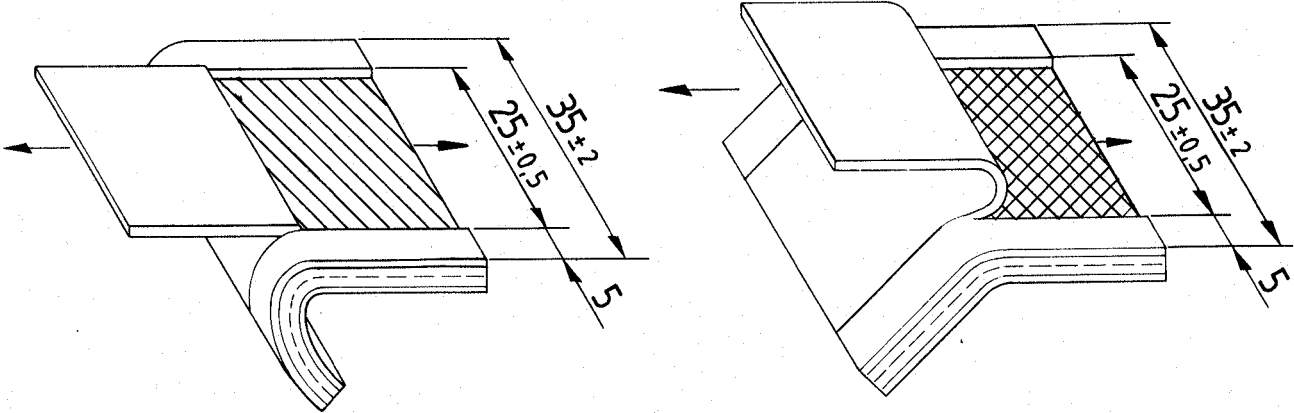


Figure 3 — Éprouvette type 3

Dimensions en millimètres

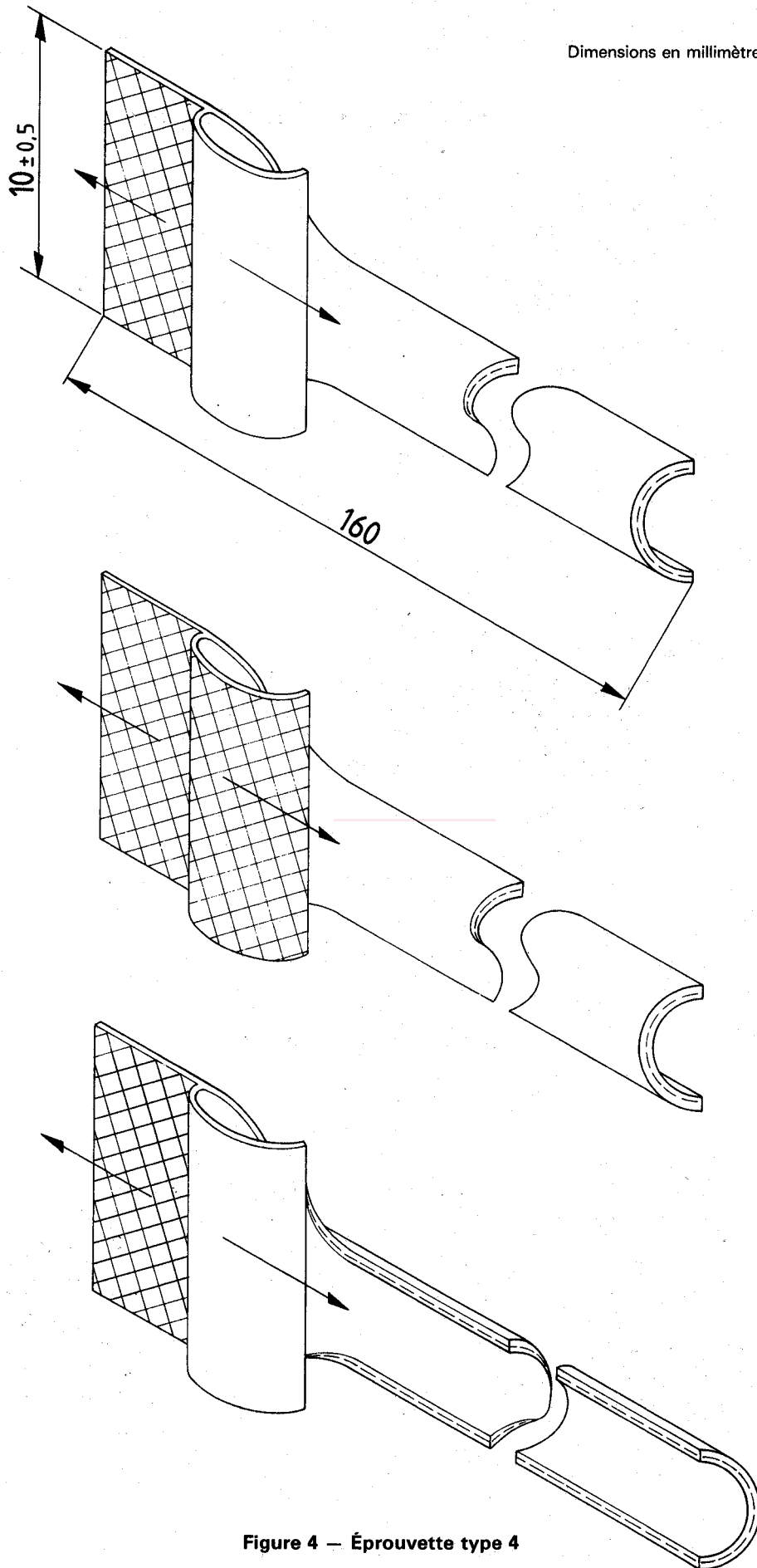


Figure 4 — Éprouvette type 4

Dimensions en millimètres

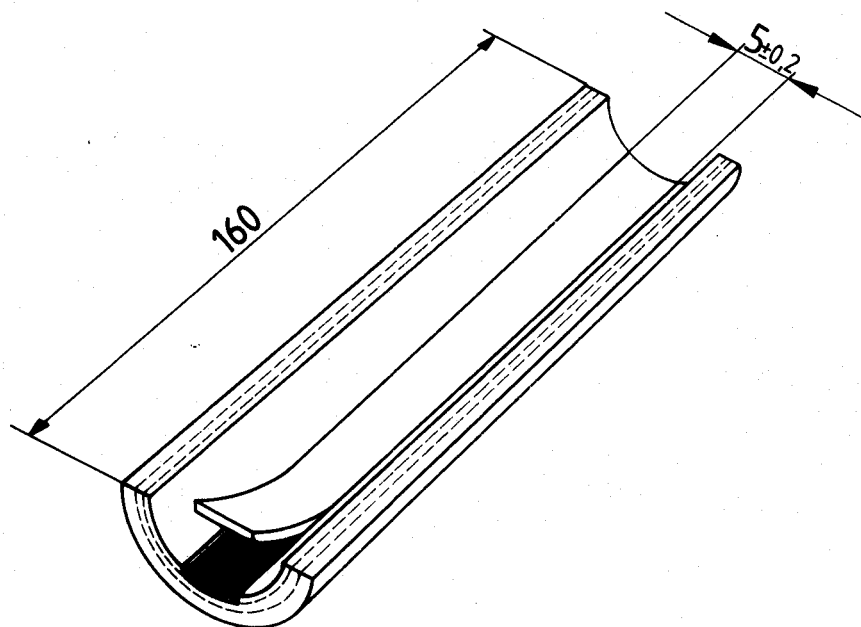


Figure 5 — Éprouvette type 5

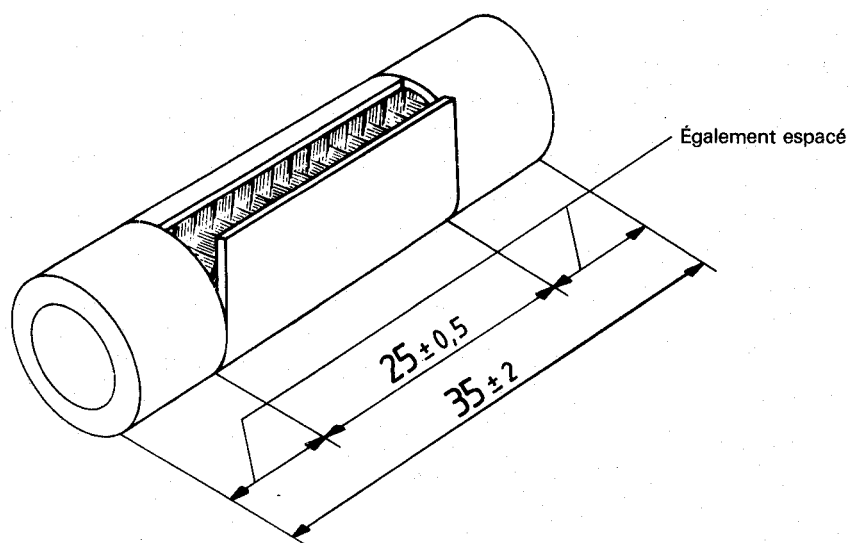


Figure 6 — Éprouvette type 6

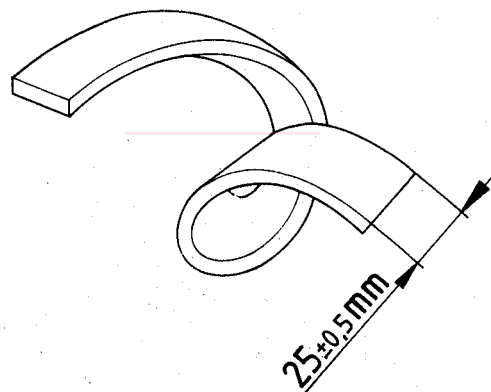
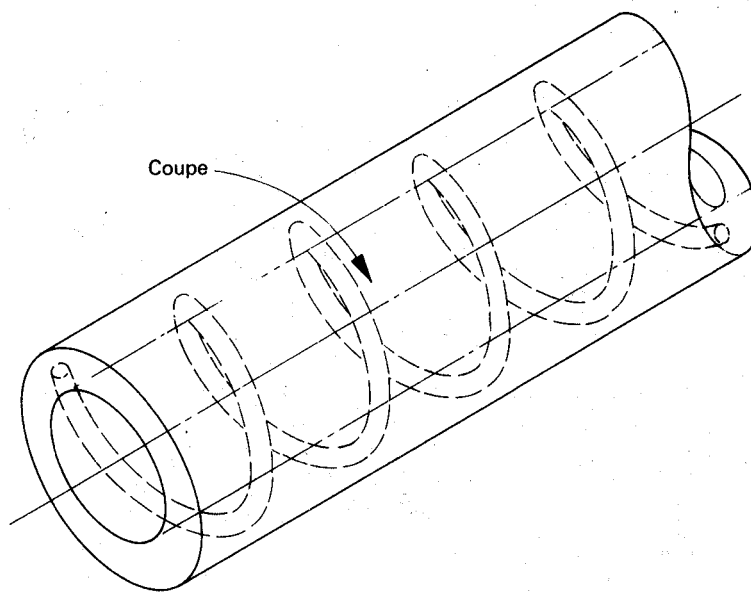


Figure 7 — Éprouvette de tuyaux contenant une hélice support type 7