

---

# Norme internationale



# 6706

---

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

---

## Matériel de laboratoire en plastique — Éprouvettes graduées cylindriques

*Plastics laboratory ware — Graduated measuring cylinders*

Première édition — 1981-07-01

ITeH STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

[ISO 6706:1981](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f0af2d9e-f37c-4679-8b88-2603c842b123/iso-6706-1981)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f0af2d9e-f37c-4679-8b88-2603c842b123/iso-6706-1981>

---

CDU 542.3 : 678.06 : 531.732

Réf. n° : ISO 6706-1981 (F)

Descripteurs : verrerie, verrerie de laboratoire, matière plastique, éprouvette, graduation, dimension, capacité.

## 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 6706 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 48, *Verrerie de laboratoire et appareils connexes*, et a été soumise aux comités membres en octobre 1979.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

Afrique du Sud, Rép. d'	France	Pologne
Allemagne, R. F.	Hongrie	Portugal
Australie	Inde	Roumanie
Brésil	Italie	Royaume-Uni
Canada	Jamahiriya arabe libyenne	URSS
Corée, Rép. de	Mexique	
Espagne	Pays-Bas	

Aucun comité membre ne l'a désapprouvée.

[ISO 6706:1981](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f0af2d9e-f37c-4679-8b88-2603c842b123/iso-6706-1981)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f0af2d9e-f37c-4679-8b88-2603c842b123/iso-6706-1981>

# Matériel de laboratoire en plastique — Éprouvettes graduées cylindriques

## 1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale a pour objet de définir les spécifications d'une série acceptable sur le plan international d'éprouvettes en plastique avec une échelle graduée et un bec verseur.

NOTE — Les éprouvettes cylindriques peuvent comporter également une double échelle.

## 2 Références

ISO 384, *Verrerie de laboratoire — Principes de conception et de construction de la verrerie volumétrique.*

ISO 649/2, *Verrerie de laboratoire — Aréomètres à masse volumique d'usage général — Partie 2 : Méthodes d'essai et d'utilisation.*<sup>1)</sup>

Publication CEI 335/1, *Sécurité des appareils électrodomestiques et analogues. Partie 1 : Règles générales.*

## 3 Données fondamentales pour le jaugeage

### 3.1 Unité de volume

L'unité de volume doit être le centimètre cube (cm<sup>3</sup>), pour laquelle le nom millilitre (ml) peut être utilisé.

NOTE — Le terme millilitre (ml) est couramment utilisé comme nom particulier du centimètre cube (cm<sup>3</sup>), conformément au Système International d'Unités (SI).

### 3.2 Température de référence

La température normale de référence, c'est-à-dire la température à laquelle l'éprouvette est supposée contenir son volume nominal (capacité nominale) doit être de 20 °C.

NOTE — Lorsqu'il est nécessaire d'utiliser une éprouvette dans un pays qui a adopté la température de référence de 27 °C (ce choix est recommandé dans l'ISO 384 pour les pays tropicaux), cette dernière valeur remplacera celle de 20 °C.

## 4 Série de capacités

La série de capacités des éprouvettes cylindriques graduées doit être celle indiquée dans le tableau 1.

Tableau 1 — Série de capacités, échelons et tolérances

Capacité nominale	Échelon	Erreur maximale tolérée	Capacité maximale correspondant au trait repère le plus bas
ml	ml	ml	ml
10	0,1	± 0,1	1
10	0,2	± 0,2	1
25	0,5	± 0,5	2,5
50	1	± 1	5
100	1	± 1	10
250	2	± 2	24
500	5	± 5	50
1 000	10	± 10	100
2 000	20	± 20	200
4 000	50	± 50	400

## 5 Définition de la capacité

La capacité correspondant à un trait repère quelconque est définie par le volume d'eau à 20 °C, exprimé en millilitres, contenu dans l'éprouvette cylindrique à 20 °C lorsqu'elle est remplie jusqu'à ce trait repère conformément aux indications données au chapitre A1 de l'annexe A.

NOTE — Quand, exceptionnellement, la température de référence est de 27 °C, cette dernière valeur remplacera celle de 20 °C.

1) Actuellement au stade de projet. (Révision de l'ISO/R 649.)

## 6 Précision

Il y a une seule classe de précision.

Lors des contrôles conformément aux modalités de l'annexe A, les erreurs sur la capacité ne doivent pas être supérieures aux erreurs maximales tolérées indiquées dans le tableau 1. L'erreur correspond à l'erreur maximale tolérée en un point quelconque et également, à la différence maximale admissible entre les erreurs en deux points quelconques.

## 7 Matériau

### 7.1 Généralités

Les éprouvettes doivent être absolument fabriquées avec des matières plastiques rigides, non fragiles, translucides ou transparentes, ayant des propriétés chimiques et thermiques convenables, et doivent être exemptes, dans la mesure du possible, de défauts de moulage et de contraintes.

### 7.2 Résistance à l'extraction par l'eau à 20 °C de substances à l'état d'ions

Lors des contrôles selon le mode opératoire donné dans l'annexe B, l'éprouvette cylindrique doit présenter un extrait aqueux, exempt de matières en suspension, et la différence de conductivité avec celle de l'eau utilisée pour l'extraction ne doit pas être supérieure aux valeurs données dans le tableau 4.

NOTE — La conductivité équivalente de l'eau contenant environ 1 mg/l de chlorure de sodium est de 200  $\mu\text{S}/\text{m}$ .

## 8 Construction (voir figure 1)

### 8.1 Stabilité

Les éprouvettes doivent se tenir verticalement sans basculer ni osciller quand elles reposent sur une surface plane. Elles ne doivent pas basculer quand elles sont placées vides sur un plan incliné faisant un angle de  $12 \pm 1^\circ$  avec l'horizontale.

### 8.2 Base

La base doit être en matières plastiques appropriées et peut, ou non, faire partie intégrante du corps. Elle peut être soit polygonale, avec cinq côtés égaux ou plus, soit circulaire.

### 8.3 Bec verseur

Le bec verseur doit être d'une forme telle que le contenu de l'éprouvette puisse être versé en un filet étroit sans éclaboussures et sans s'écouler le long des parois extérieures de l'éprouvette cylindrique.

### 8.4 Dimensions

8.4.1 Les éprouvettes cylindriques doivent être conformes aux spécifications dimensionnelles indiquées dans le tableau 2.

Tableau 2 — Dimensions

Capacité nominale	Hauteur interne jusqu'au trait repère le plus haut	Hauteur totale	Distance du trait repère le plus haut jusqu'au sommet de l'éprouvette
	min.		max.
ml	mm	mm	mm
10	90	150	20
25	90	170	20
50	115	200	25
100	145	260	25
250	200	340	35
500	250	390	40
1 000	315	470	40
2 000	400	570	60
4 000	460	585	75

8.4.2 L'épaisseur de la paroi doit être telle que, lors de l'essai de flexibilité mis en œuvre conformément au mode opératoire spécifié dans l'annexe C, le diamètre de l'éprouvette ne doit pas diminuer de plus de 10 % et la modification dans les indications provenant d'une quelconque déformation permanente causée par l'essai ne doit pas aboutir à un résultat dépassant l'erreur maximale tolérée donnée dans le tableau 1.

### 8.5 Translucidité

L'éprouvette cylindrique doit être fabriquée de telle manière que, lorsqu'elle contient des liquides transparents, le ménisque puisse être vu à travers les parois de l'éprouvette.

## 9 Graduation et chiffrage (voir figures 2 et 3)

### 9.1 Traits repères

Les traits repères doivent être des lignes nettes, permanentes et d'une épaisseur uniforme ne dépassant pas 0,3 mm pour les capacités jusqu'à 250 ml inclus et ne dépassant pas 0,5 mm pour les capacités de 500 ml et au-dessus.

### 9.2 Espacement des traits repères

Il ne doit pas y avoir d'irrégularité visible dans l'espacement des traits repères.

### 9.3 Longueur des traits repères

9.3.1 La longueur des traits courts doit être comprise entre 10 % et 12,5 % de la circonférence de l'éprouvette.

9.3.2 La longueur des traits moyens doit être environ 1,5 fois la longueur des traits courts.

9.3.3 La longueur des traits longs doit être supérieure à 2 fois la longueur des traits courts.

**9.3.4** Les traits moyens et longs doivent se prolonger symétriquement de part et d'autre des extrémités des traits courts.

## 9.4 Répartition des traits repères

**9.4.1** Sur les éprouvettes de capacité 10 ml graduées en 0,1 ml, 50 ml et 100 ml graduées en 1 ml et de capacité 1 000 ml graduées en 10 ml :

- chaque trait repère d'ordre 10 doit être un trait long;
- un trait moyen doit être prévu à mi-distance entre deux traits longs consécutifs;
- quatre traits courts doivent être prévus entre un trait moyen et un trait long consécutifs.

**9.4.2** Sur les éprouvettes de capacité 10 ml graduées en 0,2 ml, de 250 ml graduées en 2 ml, et de 2 000 ml graduées en 20 ml :

- chaque trait repère d'ordre 5 doit être un trait long;
- quatre traits courts doivent être prévus entre deux traits longs consécutifs.

**9.4.3** Sur les éprouvettes de capacité 25 ml graduées en 0,5 ml, de 500 ml graduées en 5 ml, et de 4 000 ml graduées en 50 ml :

- chaque trait repère d'ordre 10 doit être un trait long;
- quatre traits moyens équidistants doivent être prévus entre deux traits longs consécutifs;
- un trait court doit être prévu entre deux traits moyens consécutifs, soit entre un trait moyen et un trait long consécutifs.

## 9.5 Emplacement des traits repères

Les traits repères doivent se trouver dans des plans perpendiculaires à l'axe longitudinal de l'éprouvette et former une échelle verticale sur l'éprouvette et sur la face visible quand l'éprouvette est placée avec le bec verseur tourné vers la gauche.

## 9.6 Chiffraison des traits repères

Les traits repères doivent être chiffrés comme le montrent les figures 2 et 3, conformément aux principes indiqués ci-après.

NOTE — Si l'éprouvette est munie d'une double échelle, ces prescriptions s'appliquent aux deux échelles.

**9.6.1** Le mode de chiffraison doit être tel que le chiffre indiquant la capacité nominale se rapporte au trait repère le plus haut.

**9.6.2** Les chiffres doivent être situés soit légèrement à droite de l'extrémité du trait auquel ils se rapportent, de telle manière que les chiffres soient partagés en leur milieu par un prolongement virtuel du trait, soit immédiatement au-dessus des traits longs auxquels ils se rapportent et légèrement à droite des traits voisins plus courts.

Si les traits longs sont prolongés de telle sorte qu'ils entourent presque totalement l'éprouvette, les chiffres doivent être placés soit immédiatement au-dessus du trait, soit, lorsqu'il existe une discontinuité pour chaque trait long, légèrement à droite des extrémités perpendiculaires des traits les plus courts, et les chiffres pour ce trait doivent se situer dans la discontinuité et être placés de telle manière que le trait puisse les partager en leur milieu.

## 10 Inscriptions

Les inscriptions suivantes doivent être marquées de façon lisible et permanente sur toutes les éprouvettes :

- le symbole «cm<sup>3</sup>» ou «ml», pour indiquer l'unité de capacité (voir note relative à 3.1);
- l'inscription «In 20 °C», pour indiquer que l'éprouvette est graduée pour un contenu à 20 °C;

NOTE — Quand, exceptionnellement, la température de référence est de 27 °C, cette dernière valeur remplacera celle de 20 °C.

- le nom ou la marque du fabricant ou du vendeur, ou une marque facilement identifiable;
- le nom ou l'abréviation du nom du matériau constituant l'éprouvette, par exemple «PP»;
- le numéro de la présente Norme internationale, ou le numéro de la norme nationale correspondante.

## Annexe A

## Jaugeage des éprouvettes cylindriques en plastique

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Norme internationale.)

**A.1** Nettoyer soigneusement et sécher l'éprouvette cylindrique. Remplir l'éprouvette propre et tarée avec de l'eau distillée jusqu'à quelques millimètres au-dessus du trait repère à contrôler, en prenant soin d'éviter de mouiller l'éprouvette au-dessus de ce trait. S'assurer que l'éprouvette est stabilisée à la température ambiante avant le contrôle, et déterminer la température de l'eau,  $t$  °C. Ajuster le point le plus bas du ménisque d'eau sur le bord supérieur du trait repère concerné en retirant de petites quantités d'eau à l'aide d'un tube en verre étiré en pointe à sa partie inférieure.

Si le ménisque est courbe, l'ajuster de telle manière que le plan du bord supérieur du trait repère soit horizontalement tangent au point le plus bas du ménisque, la ligne de visée étant dans le même plan.

Déterminer la masse d'eau dans l'éprouvette. Calculer le volume d'eau à 20 °C contenu dans l'éprouvette jusqu'au trait repère contrôlé à partir de la masse d'eau ainsi déterminée en appliquant un facteur de correction pour la température de l'eau comme indiqué au chapitre A.2.

**A.2** Pour obtenir la capacité en millilitres de l'éprouvette cylindrique à 20 °C, multiplier la masse, en grammes, de l'eau pure, contenue à  $t$  °C par le facteur  $(1 + c)$ .

La valeur  $c$  est donnée dans le tableau 3 en unités de  $10^{-5}$  ml/g, pour les matières plastiques ayant différentes valeurs de coefficient de dilatation volumique thermique.

NOTE — Les fabricants doivent être consultés pour obtenir la valeur appropriée de ce coefficient. La valeur peut être déterminée par interpolation linéaire dans le tableau.

Les valeurs de  $c$  données dans le tableau sont applicables à la pression atmosphérique de 1,013 bar et à une température de 20 °C. En présence de grands écarts par rapport à ces valeurs, il peut être nécessaire de tenir compte des effets secondaires provenant des modifications dans la correction de la poussée de l'air due aux variations de la pression atmosphérique et de la

température, et ceux-ci peuvent être obtenus à partir de tables appropriées.

Tableau 3 — Valeurs de  $c$  en unités  $10^{-5}$  ml/g utilisées pour le jaugeage

Température °C	Coefficient de dilatation volumique thermique de la matière plastique, en unités $10^{-5}$ (°C) <sup>-1</sup>				
	20	30	40	50	60
5	410	561	713	865	1 018
6	392	533	675	817	959
7	376	507	638	770	902
8	361	482	603	725	846
9	348	459	570	681	792
10	336	437	537	639	738
11	325	416	507	598	689
12	316	397	477	558	639
13	308	379	449	520	590
14	301	362	422	483	543
15	296	346	396	447	497
16	292	332	372	412	452
17	288	319	349	379	409
18	286	306	327	347	367
19	285	296	306	316	326
20	286	286	286	286	286
21	287	277	267	257	247
22	289	269	249	229	209
23	292	262	232	202	172
24	297	257	217	177	137
25	302	252	202	152	102
26	308	248	188	128	68
27	316	246	176	106	36
28	324	244	164	84	4
29	333	243	153	63	- 27
30	343	243	143	43	- 56
31	354	244	134	24	- 85
32	365	245	126	6	- 113
33	378	248	118	- 11	- 140
34	392	252	112	- 27	- 166
35	406	256	106	- 43	- 191

**Fondement du tableau**

Lorsqu'une quantité d'eau à  $t$  °C est pesée dans l'air, l'équilibre est donné par la formule

$$m_w - \frac{m_w}{\rho_{bt}} \rho_{at} = V_t \rho_{wt} - V_t \rho_{at} \quad \dots (1)$$

où

$m_w$  est la masse apparente, en grammes, de l'eau dans l'air;

$\rho_{at}$  est la masse volumique, en grammes par centimètre cube, de l'air au moment de la pesée (égale à  $1,199\ 4 \times 10^{-3}$  g/cm<sup>3</sup>);

$\rho_{bt}$  est la masse volumique en grammes par centimètre cube, des poids de la balance au moment de la pesée (égale à 8,0 g/cm<sup>3</sup>);

$V_t$  est le volume, en centimètres cubes, de l'eau à  $t$  °C;

$\rho_{wt}$  est la masse volumique, en grammes par centimètre cube, de l'eau à  $t$  °C (dérivée de l'ISO 649/2).

Si  $\gamma$  est le coefficient de dilatation volumique thermique de la matière plastique, on a :

$$V_t = V_{20} [1 + \gamma (t - 20)] \quad \dots (2)$$

L'élimination de  $V_t$  des équations (1) et (2) conduit à

$$1 + c = \frac{1 - \rho_{at}/\rho_{bt}}{(\rho_{wt} - \rho_{at}) [1 + \gamma (t - 20)]} = \frac{V_{20}}{m_w}$$

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

[ISO 6706:1981](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f0af2d9e-f37c-4679-8b88-2603c842b123/iso-6706-1981)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f0af2d9e-f37c-4679-8b88-2603c842b123/iso-6706-1981>

## Annexe B

### Contrôle de la présence de substances à l'état d'ions extraites par l'eau à 20 °C

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Norme internationale.)

#### B.1 Appareillage et matériaux

**B.1.1 Verre de montre**, en verre borosilicaté, de tailles appropriées aux éprouvettes soumises à l'essai.

**B.1.2 Conductimètre**, convenant pour la mesure de la conductivité de l'eau.

**B.1.3 Eau déionisée**, de conductivité inférieure à 200 µS/m.

**B.1.4 Solution détergente.**

#### B.2 Mode opératoire

Laver soigneusement chaque éprouvette soumise à l'essai avec de l'eau chaude et la solution détergente (B.1.4), puis bien rincer avec de l'eau chaude et ensuite, avec de l'eau froide, et finalement avec des quantités importantes d'eau déionisée (B.1.3). Remplir chaque éprouvette à sa capacité nominale

avec de l'eau déionisée à  $20 \pm 2$  °C. Couvrir l'éprouvette avec un verre de montre (B.1.1) propre et laisser reposer durant 3 h.

Mesurer la conductivité de chaque solution selon le mode opératoire approprié et déduire de la valeur obtenue la conductivité de l'eau utilisée pour l'essai, également mesurée à 20 °C. Noter la différence de conductivité en microsiemens par mètre.

Tableau 4 — Différence maximale admise de conductivité

Capacité nominale	Différence de conductivité
ml	µS/m
10	600
25	400
50	300
100	250
250	200
500	150
1 000	100
2 000	100
4 000	80

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 6706:1981

http://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f0a143e-f37c-4679-8b88-2005642b125/iso-6706-1981

## Annexe C

### Essai de flexion et de déformation non rémanente pour les éprouvettes en plastique

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Norme internationale.)

#### C.1 Appareillage (voir figure 4)

**C.1.1 Morceaux de bois carrés**, au plus 29, de 19 mm d'épaisseur, formant un carré de 110 mm au plus, entaillé en coin tout en ne dépassant pas un quart du morceau initial.

**C.1.2 Doigt d'essai**, conforme aux spécifications de la publication CEI 335/1.

**C.1.3 Guide pour le doigt d'essai**, consistant en une grosse plaque avec un trou de 13 mm de diamètre, réglable en largeur (de 10 à 200 mm) depuis le coin interne des morceaux de bois et réglable en hauteur (de 60 à 300 mm).

**C.1.4 Thermomètre**, gradué tous les degrés, couvrant l'intervalle de température  $- 5\text{ °C}$  à  $+ 105\text{ °C}$ .

**C.1.5 Appareil de mesure**, de diamètre interne de 10 à 100 mm

**C.1.6 Pince**, en forme de G.

**C.1.7 Pincettes ou système de préhension**, pour introduire l'appareil de mesure de diamètre à l'intérieur de l'éprouvette.

#### C.2 Mode opératoire

**C.2.1** Empiler un nombre suffisant de morceaux de bois (C.1.1) en forme de L pour atteindre juste le dessous du bord de l'éprouvette à essayer.

**C.2.2** Régler les morceaux de telle manière que le morceau le plus bas se trouve à la base de l'éprouvette, et que chacun des autres morceaux touche en deux points l'éprouvette. Bloquer ensuite la pile sur la surface de travail en utilisant la pince (C.1.6).

**C.2.3** Régler le support du guide (C.1.3) de telle manière que le doigt d'essai (C.1.2), une fois rentré dans le trou, puisse toucher l'éprouvette à une hauteur égale à la moitié de la hauteur totale de l'éprouvette.

**C.2.4** Régler le support ou toute autre fixation portant le guide de telle manière qu'il soit fixé à 20 mm de l'éprouvette.

**C.2.5** Placer l'ensemble dans un endroit maintenu à  $20 \pm 2\text{ °C}$ , et en utilisant l'appareil de mesure (C.1.5), mesurer le diamètre interne ( $d$  mm) de l'éprouvette au niveau du point d'application en direction de la force appliquée. Régler l'appareil de mesure de diamètre à  $0,9 d$  mm.

**C.2.6** Introduire le doigt d'essai en lui appliquant une force constante de 30 N, lue sur l'indicateur de force, et cela horizontalement et vers l'axe de l'éprouvette.

**C.2.7** Si, une fois que la force ait été appliquée durant 60 s et tout en maintenant encore la force, l'appareil de mesure de diamètre ne peut être introduit dans l'éprouvette à l'endroit du point d'application de la force appliquée, alors le diamètre a diminué de plus de 10 % et l'éprouvette n'a pas satisfait à l'essai.

**C.2.8** Retirer le doigt d'essai.

**C.2.9** Tourner de  $90^\circ$  l'éprouvette et répéter les opérations C.2.5 à C.2.8.

**C.2.10** Remplir l'éprouvette juste en-dessous de sa capacité nominale avec de l'eau à  $20 \pm 2\text{ °C}$  et noter la valeur exacte lue ( $V_1$  ml).

**C.2.11** Recommencer l'opération C.2.6.

**C.2.12** Après que la force ait été appliquée pendant 60 s, retirer le doigt d'essai, attendre à nouveau 60 s, lire le volume d'eau ( $V_2$  ml) et noter la différence ( $V_2 - V_1$ ) ml provenant d'une quelconque déformation permanente.

**C.2.13** Comparer la différence ( $V_2 - V_1$ ) ml avec la valeur correspondant à l'erreur maximale tolérée donnée dans le tableau 1.