

---

---

**Verrerie de laboratoire — Éprouvettes  
graduées cylindriques**

*Laboratory glassware — Graduated measuring cylinders*

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

[ISO 4788:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c30cb248-e043-4db2-a774-2aa260a0da0c/iso-4788-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c30cb248-e043-4db2-a774-2aa260a0da0c/iso-4788-2005>



**PDF – Exonération de responsabilité**

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

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

[ISO 4788:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c30cb248-e043-4db2-a774-2aa260a0da0c/iso-4788-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c30cb248-e043-4db2-a774-2aa260a0da0c/iso-4788-2005>

© ISO 2005

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax. + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## 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 Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. 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.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 4788 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 48, *Verrerie de laboratoire et appareils connexes*, sous-comité SC 6, *Matériel de laboratoire et appareils volumétriques*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 4788:1980), qui a fait l'objet d'une révision technique introduisant les modifications suivantes:

- a) trois types d'éprouvettes graduées cylindriques ont été spécifiés;
- b) deux classes d'exactitude ont été distinguées;
- c) des éprouvettes de forme basse ont été ajoutées;
- d) le marquage des éprouvettes a été changé;
- e) la capacité au trait repère le plus bas a été augmentée pour les éprouvettes de 5 ml et de 10 ml.

## Introduction

La première édition de la présente Norme internationale (ISO 4788:1980) a été rédigée pour la première fois à l'époque où les éprouvettes graduées cylindriques n'étaient principalement utilisées que pour verser approximativement des réactifs dans le cadre de modes opératoires de chimie analytique par voie humide; un seul niveau d'exactitude était alors spécifié.

Plus récemment, avec la hausse des demandes d'accréditation et l'évolution de l'utilisation qui est faite des éprouvettes, une demande importante s'est développée à l'échelle mondiale pour une classe plus exacte, complémentaire de l'étendue déjà spécifiée.

De plus, avec le développement des travaux sur postes à flux laminaire, avec boîte à gants ou sous hotte chimique, pour lesquels la hauteur de travail est restreinte, un besoin d'éprouvettes graduées qui soient moins hautes est apparu.

La présente Norme internationale prend en compte ces deux besoins et a été préparée de façon à satisfaire aux exigences de l'ISO 384. La présente Norme internationale comprend

- a) des éprouvettes graduées à bec verseur de forme traditionnelle (haute), classes d'exactitude A et B,
- b) des éprouvettes graduées à bouchon de forme traditionnelle (haute), classes d'exactitude A et B,
- c) des éprouvettes graduées à bec verseur de forme basse, classe B.

La classe A a été envisagée pour le troisième type (éprouvettes de forme basse) mais a été abandonnée, car les exigences de l'ISO 384, pour être satisfaites, impliquaient des éprouvettes ayant des spécifications de fabrication pratiquement impossibles à mettre en œuvre.

# Verrerie de laboratoire — Éprouvettes graduées cylindriques

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie des dimensions, des exigences de matériaux, de construction et de métrologie pour les éprouvettes graduées cylindriques de forme haute (type 1a et 1b) et de forme basse (type 2). Tous les types conviennent à des utilisations courantes de laboratoire.

Les spécifications de la présente Norme internationale sont en conformité avec les principes de conception et de construction de la verrerie volumétrique, donnés dans l'ISO 384.

## 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 384:1978, *Verrerie de laboratoire — Principes de conception et de construction de la verrerie volumétrique*

ISO 719, *Verre — Résistance hydrolytique du verre en grains à 98 °C — Méthode d'essai et classification*  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c30cb248-e043-4db2-a774-7690d0000000/iso-719-1978>

ISO 4787, *Verrerie de laboratoire — Verrerie volumétrique — Méthodes d'utilisation et de vérification de la capacité*

## 3 Données fondamentales pour le jaugeage

### 3.1 Unité de volume

L'unité de volume doit être le millilitre (ml) qui équivaut au centimètre cube (cm<sup>3</sup>).

### 3.2 Température de référence

La température normale de référence, c'est-à-dire la température à laquelle l'éprouvette est censée contenir sa capacité nominale, doit être de 20 °C.

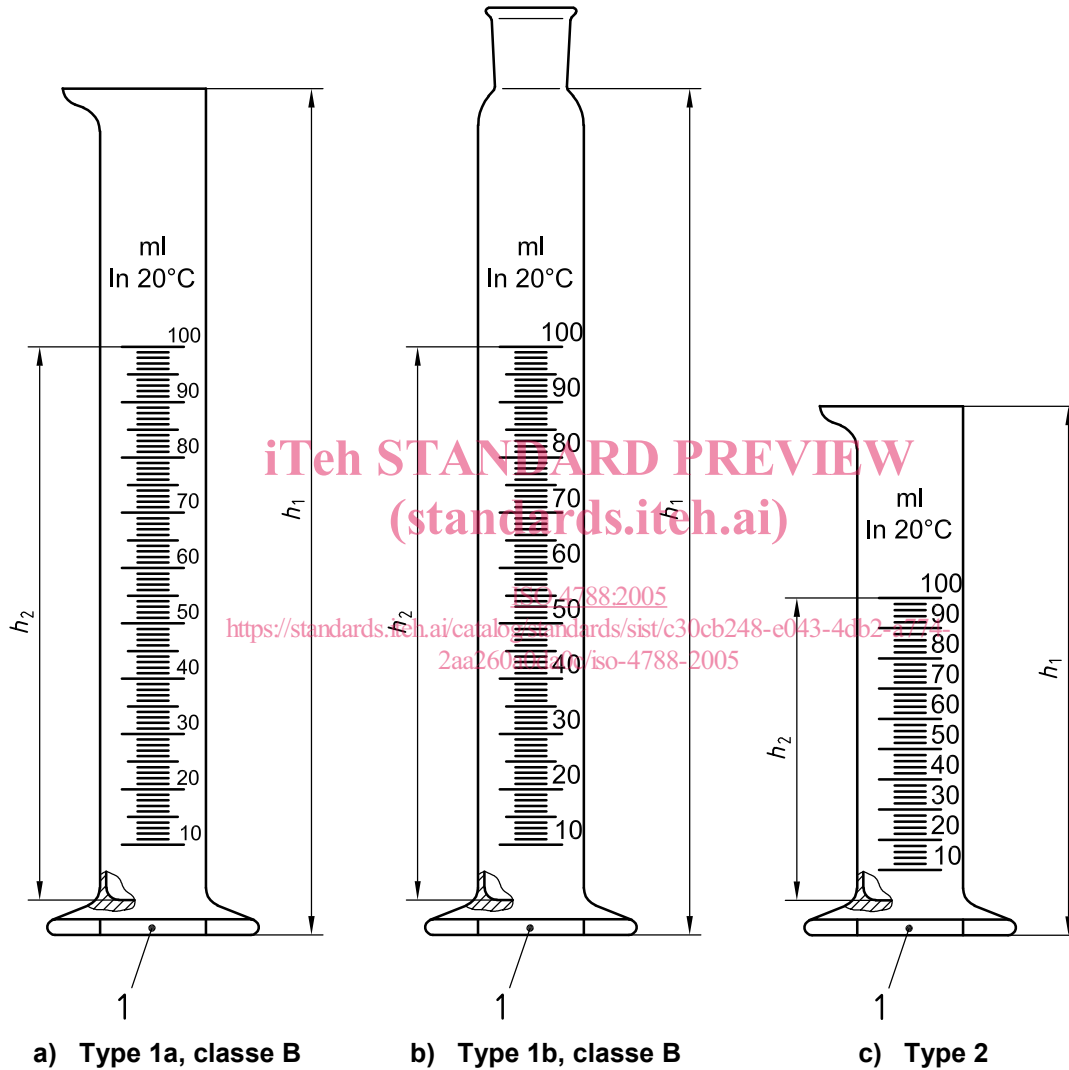
Lorsque l'éprouvette doit être utilisée dans un pays qui a adopté une température normale de référence de 27 °C, cette dernière valeur doit remplacer celle de 20 °C.

## 4 Types et classes d'exactitude

### 4.1 Types

Les trois types suivants d'éprouvettes graduées cylindriques sont spécifiés (voir Figure 1):

- a) de forme haute avec un col à bec verseur — type 1a;
- b) de forme haute avec un col à bouchon — type 1b;
- c) de forme basse avec un col à bec verseur — type 2.



#### Légende

- $h_1$  hauteur totale
- $h_2$  hauteur interne jusqu'au trait repère le plus haut
- 1 base hexagonale ou circulaire

Figure 1 — Formes générales des éprouvettes graduées cylindriques

### 4.2 Classes d'exactitude

Deux classes d'exactitude sont spécifiées:

- a) la classe A pour le niveau plus haut (types 1a et 1b uniquement);
- b) la classe B pour le niveau plus bas.

## 5 Séries de capacités et de dimensions

Les trois types d'éprouvettes doivent respecter les séries de capacités nominales indiquées dans les Tableaux 1 et 2. Si des éprouvettes de capacité autre que celles mentionnées ci-dessous sont requises, il est recommandé qu'elles soient conformes, autant que possible, aux spécifications essentielles de la présente Norme internationale.

Tableau 1 — Dimensions, subdivisions et limites d'erreur pour les éprouvettes de type 1 (a et b)

Capacité nominale	Hauteur totale $h_1$	Distance entre le haut de l'échelle graduée et le haut de l'éprouvette	Hauteur interne jusqu'au trait repère le plus haut $h_2$	Sub-divisions	Capacité au trait repère le plus bas	Erreur maximale tolérée	
						classe A	classe B
ml	mm max.	mm min.	mm min.	ml	ml max.	± ml	
5	115	20	55	0,1	1,0	0,05	0,1
10	140	20	65	0,2	1,4	0,1	0,2
25	170	25	85	0,5	2,5	0,25	0,5
50	200	30	110	1	5	0,5	1
100	260	35	145	1	10	0,5	1
250	335	40	200	2	26	1	2
500	390	45	250	5	50	2,5	5
1 000	470	50	310	10	100	5	10
2 000	570	50	380	20	200	10	20

Tableau 2 — Dimensions, subdivisions et limites d'erreur pour les éprouvettes de type 2

Capacité nominale	Hauteur totale $h_1$	Distance entre le haut de l'échelle graduée et le haut de l'éprouvette	Hauteur interne jusqu'au trait repère le plus haut $h_2$	Sub-divisions	Capacité au trait repère le plus bas	Erreur maximale tolérée <sup>a</sup>
5	80	25	30	0,5	1	0,2
10	100	30	40	1	2	0,3
25	125	30	65	1	5	0,5
50	150	30	90	1 or 2	10	1
100	170	35	90	2	12	1
250	220	35	125	5	30	2
500	255	50	160	10	60	5
1 000	295	50	190	20	100	10
2 000	345	50	240	50	200	20

<sup>a</sup> Ces erreurs maximales tolérées correspondent à la classe de précision B conformément à l'ISO 384:1978.

## 6 Définition de la capacité

La capacité des éprouvettes graduées cylindriques est définie comme étant le volume d'eau à 20 °C, exprimé en millilitres, contenu dans l'éprouvette lorsqu'elle est remplie jusqu'au trait repère le plus haut. Quand, exceptionnellement, la température de référence est de 27 °C, cette dernière valeur doit remplacer celle de 20 °C.

L'ajustement du ménisque doit être effectué conformément à l'ISO 4787.

Le ménisque est ajusté de telle façon que le plan horizontal passant par le bord supérieur du trait repère soit tangent au ménisque en son point le plus bas, la visée étant dans le même plan.

## 7 Erreur maximale tolérée

Les erreurs maximales tolérées sur la capacité ne doivent pas dépasser les valeurs spécifiées dans le Tableau 1 pour les éprouvettes de type 1 et dans le Tableau 2 pour les éprouvettes de type 2.

Ces erreurs correspondent à l'erreur maximale tolérée en chaque point de l'échelle et également à la différence maximale admissible entre les erreurs en deux points quelconques.

## 8 Matériau

Les éprouvettes doivent être fabriquées en verre d'une classe hydrolytique égale ou supérieure à HGB3 conformément à l'ISO 719. Le verre doit être exempt dans la mesure du possible de défauts visibles et des mesures concernant sa fabrication doivent être prises pour assurer qu'il est raisonnablement exempt de contraintes internes.

[ISO 4788:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c30cb248-e043-4db2-a774-2aa260a0da0c/iso-4788-2005)

## 9 Construction et forme

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c30cb248-e043-4db2-a774-2aa260a0da0c/iso-4788-2005>

### 9.1 Épaisseur de la paroi

Les éprouvettes doivent être suffisamment robustes pour résister à une utilisation ordinaire en laboratoire et l'épaisseur de la paroi ne doit pas présenter de défauts importants d'uniformité.

### 9.2 Stabilité

Les éprouvettes doivent se tenir verticalement sans basculer ni osciller quand elles reposent sur une surface plane. Elles ne doivent pas se renverser quand elles sont posées vides (le cas échéant sans bouchon) sur un plan incliné à 15° avec l'horizontale.

### 9.3 Base

La base peut être intégralement en verre ou détachable, en plastique adéquat ou en un autre matériau approprié; elle peut être hexagonale ou d'une autre forme, pourvu que l'éprouvette satisfasse aux conditions spécifiées en 9.2.

### 9.4 Bord et bec verseur

**9.4.1** Le bord de l'éprouvette doit être poli à la flamme et doit se trouver dans un plan perpendiculaire à l'axe de l'éprouvette.

**9.4.2** Le bec verseur d'une éprouvette à bec verseur de type 1a doit être réalisé de telle manière que le contenu de l'éprouvette puisse être versé en flux étroit, sans éclaboussures et sans s'écouler le long de la paroi extérieure.



## 9.5 Col et bouchon

Dans le cas d'éprouvettes à bouchon de type 1b, le col doit être rodé pour correspondre à une taille de manchon appropriée, choisie de préférence parmi celles de l'ISO 383.

Un bouchon bien ajusté, en verre ou en plastique inerte approprié, doit être fourni. Si des bouchons rodés sont fournis séparément, chacun des bouchons et l'éprouvette correspondante doivent être marqués d'un numéro d'identification.

## 9.6 Dimensions

Les éprouvettes de type 1 (a et b) doivent être conformes aux spécifications dimensionnelles indiquées dans le Tableau 1. Dans le cas d'éprouvettes à bouchon, la «hauteur totale» doit être considérée comme la hauteur jusqu'à la base du col rodé (voir Figure 1, type 1b).

Les éprouvettes de type 2 doivent être conformes aux spécifications dimensionnelles indiquées dans le Tableau 2.

## 10 Graduation et chiffrage

### 10.1 Graduation

La graduation de toutes les éprouvettes soumises à la présente spécification doit être conforme à l'ISO 384:1978, Article 9 et doit être de type II pour les éprouvettes de classe A et de type III pour les éprouvettes de classe B et celles de type 2.

### 10.2 Chiffrage

Le chiffrage doit être conforme à l'ISO 384:1978, Article 10.4:2005

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c30cb248-e043-4db2-a774-2aa260a0da0c/iso-4788-2005>

## 11 Vérification de l'exactitude

La vérification de la capacité et de l'exactitude doit être effectuée conformément à l'ISO 4787.

## 12 Marquage

12.1 Les éléments suivants doivent être marqués de façon indélébile sur chacune des éprouvettes:

- a) le nombre indiquant la capacité nominale;
- b) le symbole «ml» ou «cm<sup>3</sup>» pour indiquer l'unité de volume;

Les éprouvettes de 1 000 ml et de 2 000 ml peuvent porter une inscription en litres, et non en millilitres, si le souhait en est exprimé.

- c) l'inscription «20 °C» pour indiquer le température normale de référence (voir 3.2 pour une température de référence de 27 °C);
- d) les lettres «In» pour indiquer que l'éprouvette a été jaugée afin de contenir la capacité indiquée;
- e) pour les éprouvettes de type 1a et 1b, les lettres «A» ou «B» pour indiquer la classe d'exactitude et la tolérance conformément au Tableau 1;
- f) le nom ou la marque du vendeur ou du fabricant;
- g) la taille d'assemblage dans le cas des éprouvettes à bouchon normalisé interchangeable (type 1b);
- h) le type de verre, conformément à l'Article 8.