

# NORME INTERNATIONALE 3507

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

## Рычномётры

*Pycnometers*

Première édition — 1976-10-15

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

[ISO 3507:1976](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1b4e447d-5a0b-45bb-a010-5f01db7c3026/iso-3507-1976>

CDU 666.1 : 542.2 : 531.756.4

Réf. n° : ISO 3507-1976 (F)

Descripteurs : рычномётры, спецификация, размер.

Prix basé sur 8 pages

## AVANT-PROPOS

L'ISO (Organisation Internationale de Normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (Comités Membres ISO). L'élaboration des Normes Internationales est confiée aux Comités Techniques 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 3507 a été établie par le Comité Technique ISO/TC 48, *Verrerie de laboratoire et appareils connexes*, et a été soumise aux Comités Membres en octobre 1974.

(standards.iteh.ai)

Elle a été approuvée par les Comités Membres des pays suivants :

Afrique du Sud, Rép. d'	France	Royaume-Uni
Allemagne	Hongrie	Tchécoslovaquie
Australie	Israël	Turquie
Autriche	Pays-Bas	Yougoslavie
Belgique	Pologne	
Bulgarie	Roumanie	

Aucun Comité Membre n'a désapprouvé le document.

# Pycnomètres

## 1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente Norme Internationale spécifie les caractéristiques d'une série internationalement acceptable de pycnomètres destinés à effectuer, généralement dans les laboratoires, la détermination de la masse volumique des liquides.

Les pycnomètres spéciaux pour produits particuliers, ou par ailleurs destinés à un usage particulier, sont exclus. Par contre, un nombre suffisant d'indications détaillées permettant de définir de tels pycnomètres figureront dans les Normes Internationales prescrivant ou décrivant leur utilisation.

Un dispositif approprié pour ajuster le niveau du liquide dans le col du pycnomètre de Reischauer est décrit dans l'annexe.

## 2 BASES POUR L'ÉTALONNAGE

### 2.1 Unité de capacité

L'unité de capacité doit être le centimètre cube ( $\text{cm}^3$ ), pour lequel le nom de millilitre (ml) peut être utilisé.

### 2.2 Température de référence

Si la capacité précise est marquée sur un pycnomètre, la température de vérification à laquelle la capacité précise est déterminée doit également être marquée. La température devrait de préférence être de  $20^\circ\text{C}$ .

NOTE — Quand il est nécessaire, dans les pays tropicaux, de travailler à une température ambiante nettement supérieure à  $20^\circ\text{C}$ , et lorsque ces pays ne désirent pas utiliser la température de référence normalisée de  $20^\circ\text{C}$ , il leur est recommandé d'adopter la température de  $27^\circ\text{C}$ .

## 3 TYPES ET SÉRIES DE CAPACITÉS

Deux types de pycnomètres de forme tubulaire et trois types ayant la forme de fiole sont décrits conformément aux indications du tableau 1 et aux figures 1 à 5. Les types 1 et 2, de forme tubulaire, sont destinés à être suspendus; les types 3, 4 et 5, ayant la forme de fiole, reposent librement sur leur base plane.

L'utilisation des types 1 et 4 est recommandée dans le cas des liquides volatils, de même que celle du type 2 si celui-ci est muni d'un bouchon. L'utilisation du type 5 est recommandée dans le cas des liquides très visqueux.

Les séries de capacités pour chaque type de pycnomètre doivent être telles qu'elles sont indiquées dans le tableau 1.

NOTE — Les capacités nominales indiquées dans le tableau 1 sont exprimées par commodité en millilitres (utilisé ici comme nom spécial du centimètre cube) parce que la masse volumique est communément exprimée en grammes par millilitre, mais les pycnomètres conviennent également pour déterminer la masse volumique ou la densité relative dans toutes autres unités désirées.

TABLEAU 1 — Types et capacités des pycnomètres

Type	Désignation	Capacité nominale				
		ml				
1	Lipkin	1	2	5	10	
2	Sprengel			5	10	25
3	Gay-Lussac				10	25 50
4	Reischauer					25 50
5	Hubbard					25

## 4 DÉFINITION DE LA CAPACITÉ

**4.1 capacité réelle :** Volume d'eau à la température de référence, exprimé en millilitres, contenu dans le pycnomètre également à la même température. Le volume, selon le type, est défini comme étant celui

Type 1 : compris entre les traits zéro des deux échelles

Type 2 : de l'extrémité de la pointe au trait repère

Types 3 et 5 : jusqu'au sommet de l'orifice du bouchon

Type 4 : jusqu'au trait zéro de l'échelle

La température de référence préférentielle est  $20^\circ\text{C}$ , mais d'autres températures peuvent être choisies, selon le cas.

**4.2 capacité nominale :** Capacité réelle arrondie à la valeur appropriée la plus proche de celle donnée dans le tableau 1.

## 5 DIFFÉRENCE ENTRE LA CAPACITÉ RÉELLE ET LA CAPACITÉ NOMINALE

La différence entre la capacité réelle et la capacité nominale d'un pycnomètre ne doit pas dépasser la valeur maximale appropriée indiquée dans les tableaux 2 et 3.

## 6 CONSTRUCTION

### 6.1 Matériau

Les pycnomètres devraient de préférence être fabriqués à partir d'un verre borosilicaté de classe 1 en résistance hydrolytique<sup>1)</sup>, et doivent être exempts autant que possible de défauts visibles et raisonnablement exempts de contraintes internes. Les bouchons ou les capuchons doivent être fabriqués à partir d'un verre ayant des propriétés thermiques semblables à celles du verre utilisé pour les pycnomètres auxquels ils sont adaptés. Les pycnomètres fabriqués en verre sodo-calcique peuvent nécessiter des étalonnages plus fréquents que ceux fabriqués en verre borosilicaté.

### 6.2 Masse

La masse d'un pycnomètre ne doit pas dépasser la masse maximale appropriée indiquée dans les tableaux 2 et 3.

### 6.3 Dimensions

Les pycnomètres doivent avoir les dimensions appropriées indiquées avec des tolérances dans les tableaux 2 et 3. Les dimensions supplémentaires qui sont mentionnées en valeur nominale, sans tolérances, sont données à titre indicatif pour les fabricants.

### 6.4 Forme

La forme des cinq types de pycnomètres doit généralement être conforme à celle représentée aux figures 1 à 5 et elle doit satisfaire aux spécifications détaillées ci-dessous.

Toutes les parties coniques des pycnomètres doivent avoir une forme régulière afin d'éviter des épaulements qui pourraient retenir des bulles d'air.

**6.4.1** Les pycnomètres du type 1 doivent avoir un réservoir ovale, comme le montre la figure 1, qui se raccorde graduellement aux tubes à chaque extrémité.

La branche de gauche du pycnomètre doit être coudée, comme le montre la figure 1, la distance de l'extérieur du coude à l'extrémité étant de  $20 \pm 2$  mm et l'angle ainsi formé étant compris entre  $50$  et  $55^\circ$ .

Les deux extrémités du pycnomètre doivent être perpendiculaires à l'axe des tubes et légèrement polies à la flamme sans constriction.

**6.4.2** Les pycnomètres du type 2 doivent avoir un réservoir cylindrique dont les extrémités coniques se raccordent graduellement aux tubes adjacents.

Les deux branches doivent être coudées en formant un angle approximatif de  $75^\circ$  avec la verticale et doivent être situées dans le même plan que la partie en U du pycnomètre. L'une des branches doit être étirée de manière à former une pointe légèrement effilée, l'extrémité de celle-ci doit avoir un orifice ayant un diamètre approximatif de 0,5 mm et doit être uniformément rodée en formant un angle droit avec l'axe du tube et légèrement inclinée vers l'extérieur.

L'extrémité de l'autre branche du pycnomètre doit être perpendiculaire à l'axe du tube et légèrement polie à la flamme sans constriction.

**6.4.3** Les pycnomètres du type 2 peuvent, le cas échéant, être munis de capuchons rodés à l'extrémité des branches latérales. Dans ce cas, ils doivent satisfaire aux spécifications complémentaires suivantes :

La zone rodée des joints doit être telle que les deux capuchons soient interchangeable, et les joints doivent de préférence satisfaire aux spécifications de la taille 5/9 décrite dans l'ISO 383.

Les parties coniques des joints doivent être réalisées avec une distorsion minimale de l'orifice du tube, et une telle distorsion doit être légèrement conique. L'extrémité de la pointe doit dépasser la plus petite extrémité de la zone rodée et doit satisfaire aux spécifications de 6.4.2.

Les capuchons doivent être régulièrement rodés de manière à assurer un bon assemblage sur le cône, et ils doivent être de taille suffisante pour laisser apparaître l'extrémité de la pointe.

**6.4.4** Les pycnomètres des types 3, 4 et 5 doivent se tenir verticalement sans rouler ni osciller lorsqu'ils sont placés sur une surface horizontale. Ils ne doivent pas se renverser lorsqu'ils sont placés vides, munis d'un bouchon, sur une surface inclinée formant un angle de  $15^\circ$  avec l'horizontale.

**6.4.5** Les pycnomètres des types 3 et 4 doivent de préférence avoir un corps, comme le montrent les figures 3 et 4, dans lequel le diamètre maximal est approximativement au quart de la distance comprise entre le fond du pycnomètre et le début du col.

**6.4.6** Les pycnomètres du type 5 doivent avoir un corps, comme le montre la figure 5, dans lequel l'extrémité supérieure de la partie conique se raccorde graduellement avec le col sans épaulement accentué. Le rayon de courbure compris entre l'extrémité inférieure de la partie conique et la base ne doit pas être inférieur à 5 mm.

<sup>1)</sup> Une Norme Internationale (ISO 4789) établissant la classification des verres de laboratoire selon leur résistance hydrolytique est en préparation.

## 6.5 Cols

Les cols des fioles pycnométriques doivent satisfaire aux spécifications suivantes :

**6.5.1** Pour les pycnomètres des types 3 et 5, le sommet du col doit être finement rodé et être perpendiculaire à l'axe de la fiole, de manière qu'il n'existe aucun interstice dans lequel le liquide puisse s'introduire entre le bouchon et le col du pycnomètre. Le bord extérieur du sommet du col doit être légèrement biseauté.

La partie rodée du col doit s'étendre en dessous de l'extrémité du bouchon quand il est en position, et il ne doit y avoir aucune saillie à l'extrémité inférieure de la partie rodée.

**6.5.2** Pour les pycnomètres du type 4, la partie du col portant l'échelle graduée doit être cylindrique, et son diamètre intérieur doit être constant sur toute la longueur de l'échelle. L'intérieur du col, au-dessus de cette partie, ne doit pas présenter d'étranglement. La partie supérieure du col doit être rodée soit comme un joint femelle muni d'un bord résistant tel que le montre la figure 4, soit comme un cône mâle comme le montre la figure 4a). Dans les deux cas, les joints rodés doivent de préférence satisfaire aux spécifications de l'ISO 383, pour les valeurs des joints rodés indiquées dans le tableau 3.

## 6.6 Bouchons

Les bouchons des fioles pycnométriques doivent être finement rodés de manière à s'adapter aux cols des fioles et doivent satisfaire aux spécifications suivantes :

**6.6.1** Pour les pycnomètres du type 3, la partie rodée du bouchon doit dépasser l'extrémité du col de la fiole quand il est en position dans celle-ci, et cette partie doit être également finement rodée.

Le sommet du bouchon doit être rodé perpendiculairement à l'axe du bouchon, et il doit présenter des bords légèrement biseautés.

La base du bouchon doit être finement rodée perpendiculairement à l'axe du bouchon, et elle doit présenter des bords légèrement biseautés.

Les contours de l'orifice aux extrémités supérieure et inférieure du bouchon doivent être réguliers, sans cassure, ni fraisure.

La partie supérieure du bouchon doit présenter deux faces inclinées polies sur les parties opposées. Les faces inclinées ne doivent pas empiéter sur la surface rodée du bouchon.

**6.6.2** Pour les pycnomètres du type 4, le bouchon ou le capuchon doit être finement rodé pour assurer un bon assemblage dans ou sur le col de la fiole, en satisfaisant de préférence aux spécifications d'interchangeabilité indiquées en 6.5.2.

**6.6.3** Pour les pycnomètres du type 5, le bouchon doit satisfaire aux spécifications indiquées dans les premier, troisième et quatrième alinéas de 6.6.1. La base du bouchon doit être finement rodée et de forme sphérique concave, les bords étant nettement formés sans cassure.

## 7 TRAITS REPÈRES

### 7.1 Généralités

**7.1.1** Les traits repères doivent être nets, permanents et uniformes, leur épaisseur n'excédant pas 0,3 mm.

**7.1.2** Tous les traits repères doivent être situés dans un plan perpendiculaire à l'axe du tube sur lequel ils sont situés.

### 7.2 Type 1

#### 7.2.1 Position de l'échelle

Chaque branche verticale du pycnomètre doit comporter une échelle graduée de longueur 8 cm divisée en millimètres. Les deux échelles doivent se trouver au même niveau lorsque le pycnomètre est en position verticale. Les dimensions fixant la position de l'échelle sont indiquées dans le tableau 2.

#### 7.2.2 Longueur des traits repères

Les traits longs correspondant à chaque centimètre doivent s'étendre sur toute la circonférence du tube, ou, toutefois, permettre une discontinuité n'excédant pas 10 % de la circonférence.

La longueur des traits moyens, situés à mi-distance des traits longs, doit être au moins égale au quart de la circonférence du tube.

Il doit y avoir quatre traits courts entre un trait long et un trait moyen consécutifs, chaque trait court ayant une longueur au moins égale au huitième de la circonférence du tube.

Les traits courts et les traits moyens doivent apparaître au centre de la partie avant des deux tubes lorsque le pycnomètre est vu en position verticale, l'extrémité coudée s'étendant vers la gauche.

#### 7.2.3 Chiffraison des traits repères

Les deux échelles doivent comporter des chiffres représentant les centimètres allant de 0 au trait long inférieur à 8 au sommet.

Les chiffres doivent être placés immédiatement au-dessus du trait long auquel ils se rapportent et légèrement à côté des traits courts, comme le montre la figure 1.

7.3 Type 2

Le pycnomètre doit avoir un seul trait repère entourant complètement la branche qui ne comporte pas de pointe. Ce trait doit être placé à 5 mm au moins du point où le tube commence à être coudé et à 20 mm au moins de l'extrémité libre du tube.

7.4 Type 4

7.4.1 Le col du pycnomètre doit comporter une échelle graduée de longueur 2 cm divisée en millimètres. Le tube situé de part et d'autre de l'échelle graduée ne doit présenter aucune variation de diamètre sur 5 mm au moins avant le début d'expansion du tube.

7.4.2 La longueur et la répartition des traits repères doivent satisfaire aux spécifications indiquées dans les trois premiers alinéas de 7.2.2. L'emplacement des traits doit être celui indiqué sur la figure 4.

7.4.3 Les traits longs de l'échelle doivent être numérotés avec des nombres correspondant à des millimètres, avec 0 à la base, 10 au centre et 20 au sommet.

8 INSCRIPTIONS

Les inscriptions suivantes doivent être marquées en permanence sur tous les pycnomètres :

- a) le symbole  $\approx$  indiquant que la capacité est approximative et non étalonnée avec précision, suivi d'un nombre indiquant la capacité nominale;
- b) le symbole «cm<sup>3</sup>» ou le symbole «ml» indiquant l'unité de capacité;

c) en variante aux inscriptions a) et b), ou en complément à celles-ci, un nombre indiquant la capacité déterminée à 0,001 ml près, accompagné de la température à laquelle cette capacité a été déterminée, par exemple «48,813 ml à 20 °C» (voir 2.2);

d) si nécessaire, une abréviation convenable indiquant que le pycnomètre est destiné à contenir (et non à délivrer) sa capacité nominale. Afin d'éviter des difficultés de compréhension, il est recommandé d'utiliser les lettres «In»;

e) sur le réservoir, le type de verre utilisé ou son coefficient de dilatation cubique;

f) la marque ou le nom du fabricant ou du vendeur;

g) pour les types 3 et 5, un numéro d'identification doit être rappelé sur le bouchon. Ces numéros peuvent également être indiqués sur les autres types de pycnomètres et sur leurs bouchons ou leurs capuchons.

9 VISIBILITÉ DES TRAITS REPÈRES, DES CHIFFRES ET DES INSCRIPTIONS

9.1 Tous les chiffres et les inscriptions doivent avoir une forme et une grandeur telles qu'ils soient facilement lisibles dans les conditions normales d'utilisation.

9.2 Tous les traits repères, les chiffres et les inscriptions doivent être clairement visibles et permanents. Tous les produits de remplissage utilisés pour accroître la visibilité doivent être suffisamment permanents pour éviter une perte en masse significative pendant l'utilisation.

TABLEAU 2 – Dimensions et spécifications exigibles pour les tubes pycnométriques (voir 6.3)

Caractéristique	Type 1 (Lipkin) (voir figure 1)				Type 2 (Sprengel) (voir figure 2)		
	1	2	5	10	5	10	25
Capacité nominale, ml							
Différence maximale entre la capacité réelle et la capacité nominale, ml	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 1	± 0,5	± 1	± 2
Masse maximale (comprenant le capuchon pour le type 2, s'il en est muni), g	30	30	30	30	25	30	40
Hauteur hors tout, A, mm	175 ± 5				90	105	120
Hauteur minimale au-dessus de l'échelle, B, mm	40				—	—	—
Distance minimale entre le réservoir et l'échelle, C, mm	5				—	—	—
Distance entre les axes des tubes verticaux, D, mm	28 ± 2				10	13	16
Longueur des parties latérales, E, mm	—				40	45	50
Diamètre extérieur du tube, F, mm	6				6	6	6
Diamètre intérieur du tube, G, mm	1 ± 0,1				1,5	1,5	1,5
Longueur du fond du réservoir jusqu'au trait zéro, H, mm	40				—	—	—
Longueur du réservoir, H, mm	—				60	75	90
Diamètre extérieur du réservoir, J, mm	11	14	20	25	12	17	22

TUBES PYCNOMÉTRIQUES

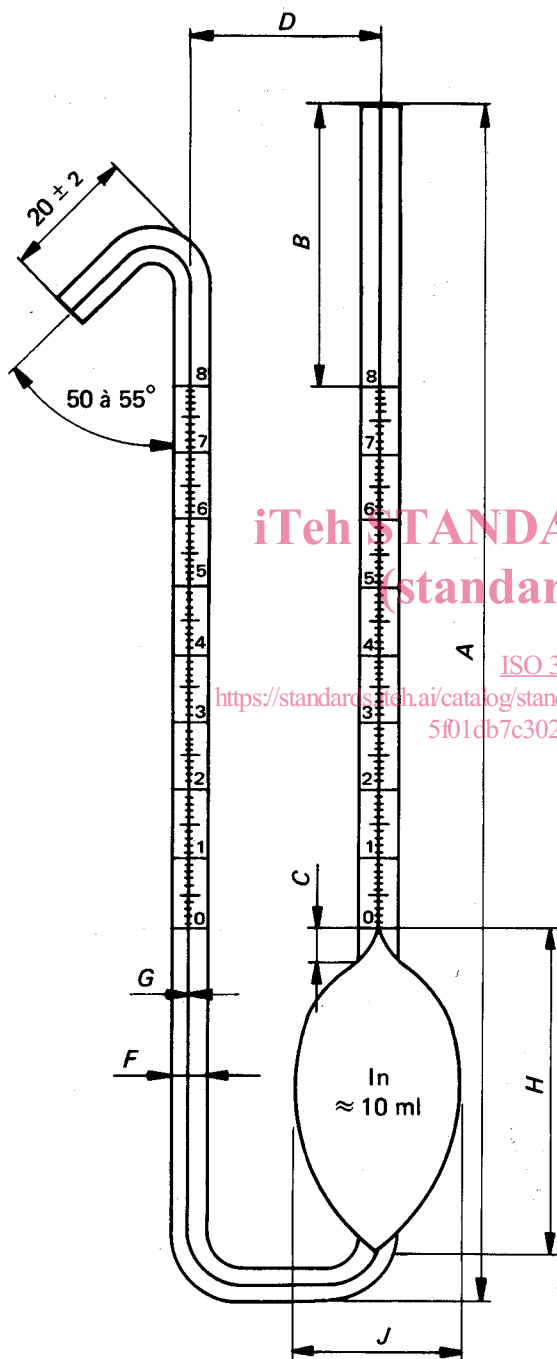


FIGURE 1 – Type 1 (Lipkin)

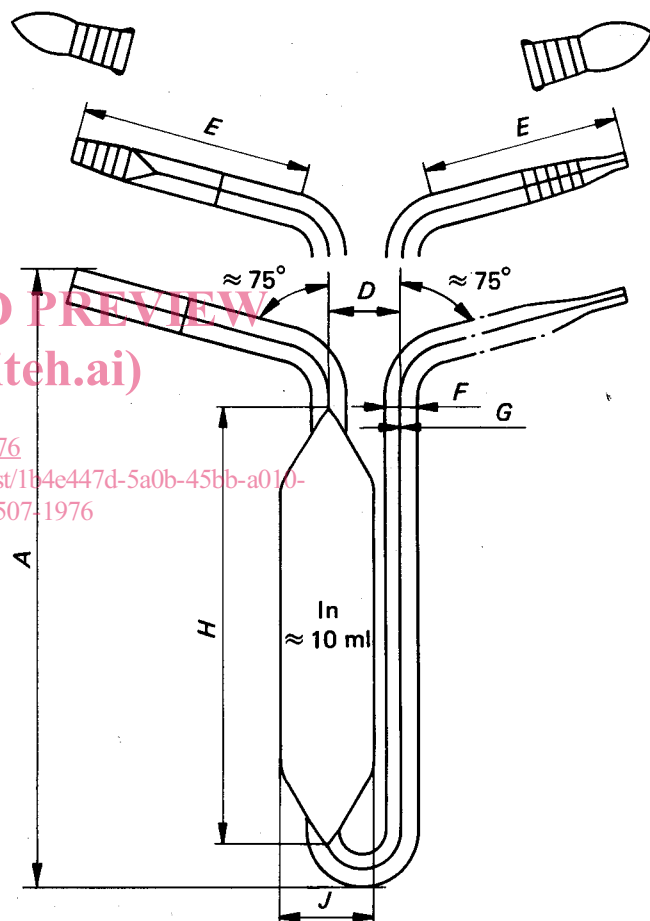


FIGURE 2 – Type 2 (Sprengel)

iTeh STANDARD PREVIEW  
 (standards.iteh.ai)

ISO 3507:1976

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1b4e447d-5a0b-45bb-a010-5f01cb7c3026/iso-3507-1976>

FIOLES PYCNOMÉTRIQUES

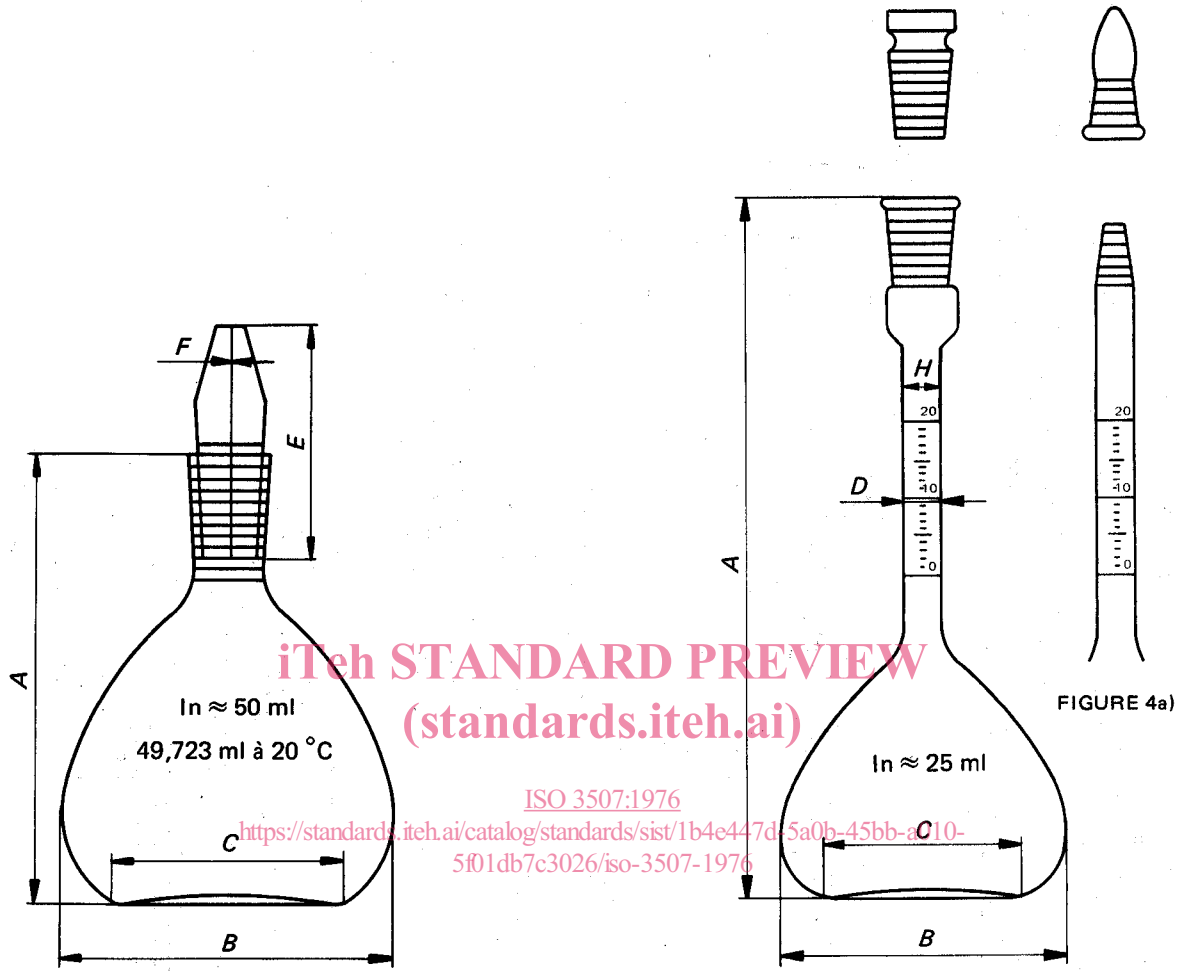


FIGURE 3 – Type 3 (Gay-Lussac)

FIGURE 4 – Type 4 (Reischauer)

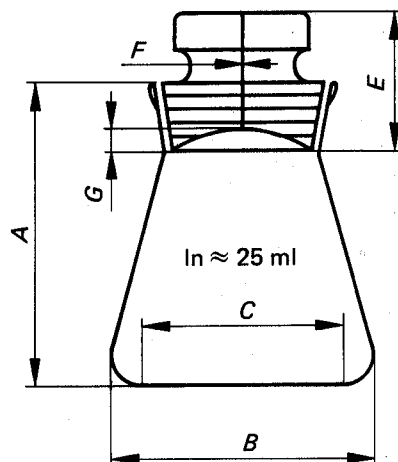


FIGURE 5 – Type 5 (Hubbard)



TABLEAU 3 – Dimensions et spécifications exigibles pour les fioles pycnométriques (voir 6.3)

Caractéristique	Type 3 (Gay-Lussac)			Type 4 (Reischauer)		Type 5 (Hubbard)
	(voir figure 3)			(voir figure 4)		(voir figure 5)
Capacité nominale, ml	10	25	50	25	50	25
Différence maximale entre la capacité réelle et la capacité nominale, ml	± 1	± 2	± 3	± 2	± 3	± 2
Masse maximale y compris le bouchon, g	25	30	35	25	30	40
Hauteur de la fiole sans le bouchon, <i>A</i> , mm	40	55	65	95	105	43
Diamètre du corps, <i>B</i> <sup>1)</sup> , mm	27	40	50	40	50	40
Diamètre de la base, <i>C</i> <sup>1)</sup> , mm	18	27	35	27	35	28
Diamètre extérieur du col, <i>D</i> , mm	–	–	–	6	6	–
Hauteur du bouchon, <i>E</i> , mm	25	33	33	–	–	22
Diamètre de l'orifice du bouchon, <i>F</i> , mm	1 ± 0,3	1 ± 0,3	1 ± 0,3	–	–	1,6 ± 0,3
Profondeur de la concavité du bouchon, <i>G</i> , mm	–	–	–	–	–	5 ± 1
Diamètre intérieur du col, <i>H</i> , mm	–	–	–	2,2 à 3,8	2,2 à 3,8	–
Diamètre de l'extrémité supérieure du rodage du col, mm	7 ± 1	10 ± 1	10 ± 1	–	–	–
Longueur minimale de pénétration du bouchon dans le col <sup>2)</sup> , mm	11	13	13	–	–	–
Joint femelle rodé pour le col <sup>3)</sup>	–	–	–	10/13	10/13	24/10
Cône mâle rodé pour le tube [variante, voir figure 4a)]	–	–	–	5/9	5/9	–

1) Ces dimensions sont appropriées aux formes préférentielles de pycnomètres représentés aux figures 3 à 5, mais elles peuvent varier si d'autres modèles convenables sont utilisés.

2) Les joints rodés interchangeables ne conviennent pas pour le col et le bouchon des pycnomètres du type 3.

3) Conformément à l'ISO 383.