
Norme internationale



649/1

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

Verrerie de laboratoire — Aréomètres à masse volumique d'usage général — Partie 1 : Spécifications

Laboratory glassware — Density hydrometers for general purposes — Part 1 : Specification

Première édition — 1981-08-15

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 649-1:1981](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bc6e1e66-3616-441a-b355-e7352973b6a1/iso-649-1-1981>

CDU 531.756.3

Réf. n° : ISO 649/1-1981 (F)

Descripteurs : verrerie, verrerie de laboratoire, hydromètre, instrument de mesure, masse volumique, spécification, dimension, tension superficielle, précision.

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 649/1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 48, *Verrerie de laboratoire et appareils connexes*, et a été soumise aux comités membres en septembre 1979.

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée : [ISO 649-1:1981](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bc6e1e66-3616-441a-b355-e73529730c0b/iso-649-1-1981>

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

Aucun comité membre ne l'a désapprouvée.

Les Normes internationales ISO 649/1 et ISO 649/2, annulent et remplacent la Recommandation ISO/R 649-1968, dont elles constituent une révision technique.

Verrerie de laboratoire — Aréomètres à masse volumique d'usage général —

Partie 1 : Spécifications

1 Objet et domaine d'application

La présente partie de l'ISO 649 fixe les spécifications de cinq séries fondamentales d'aréomètres en verre à masse constante, qui sont gradués pour indiquer la masse volumique (kg/m^3 ou g/ml) à 20 °C.

Chacune des séries d'aréomètres couvre une étendue totale de 600 à 2 000 kg/m^3 ou 0,6 à 2,0 g/ml . Les aréomètres sont gradués respectivement pour être utilisés dans des liquides ayant une tension superficielle basse, moyenne ou haute.

La présente partie spécifie également trois sous-séries d'aréomètres qui sont gradués pour indiquer la masse volumique soit à 20 °C, soit à 15 °C. Ces aréomètres ont des tolérances plus petites sur l'erreur d'échelle, et sont limités au domaine 600 à 1 100 kg/m^3 ou 0,6 à 1,1 g/ml et sont utilisés dans des liquides à basse tension superficielle.

La présente Norme internationale ne concerne pas les aréomètres avec thermomètre incorporé pour lesquels une norme séparée est à l'étude. Les aréomètres doivent se conformer aux spécifications de l'ISO 387.

Un tableau des catégories normalisées de tensions superficielles pour aréomètres est donné à l'annexe A. Un tableau des diamètres de tiges recommandés est donné, pour servir de guide aux fabricants, à l'annexe B.

La partie 2 de la présente Norme internationale traite des méthodes d'essai et d'utilisation des aréomètres à masse volumique.

2 Références

ISO 387, *Aréomètres — Principes de construction et d'étalonnage*.

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

ISO 1768, *Aréomètres en verre — Valeur conventionnelle pour la dilatabilité volumique thermique (à utiliser lors de l'établissement des tables de mesurage des liquides)*.

ISO 3675, *Pétroles bruts et produits pétroliers liquides — Détermination en laboratoire de la masse volumique ou de la densité relative — Méthode à l'aréomètre*.

3 Unité d'échelle

L'unité d'échelle doit être la masse volumique (masse par unité de volume) en kilogrammes par mètre cube (kg/m^3) ou le sous-multiple admis, grammes par centimètre cube (g/cm^3), unité pour laquelle le symbole g/ml peut être utilisé.

NOTE — Le terme millilitre (ml) est couramment utilisé comme nom particulier du centimètre cube (cm^3), conformément à la décision de la douzième conférence générale des poids et mesures. Le terme millilitre est généralement admis pour désigner les capacités de la verrerie volumétrique et est utilisé dans le présent texte.

4 Température de référence

4.1 La température de référence pour les aréomètres à masse volumique, excepté ceux des sous-séries spéciales L50SP, M50SP et S50SP, doit être 20 °C. L'aréomètre utilisé dans un liquide à cette température doit indiquer la masse volumique de ce liquide à 20 °C.

4.2 La température de référence pour les aréomètres des sous-séries spéciales L50SP, M50SP et S50SP doit être soit 20 °C, soit 15 °C. L'aréomètre utilisé dans un liquide à la température appropriée doit indiquer la masse volumique de ce liquide à cette température.

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

5 Tension superficielle

L'étalonnage doit être en relation avec les conditions de capillarité spécifique de la manière suivante :

5.1 Quand l'aréomètre est légèrement déplacé de sa position d'équilibre dans un liquide, la tige doit traverser la surface du liquide sans entraîner de modification apparente dans la forme du ménisque.

5.2 L'échelle de l'aréomètre doit être étalonnée soit pour un liquide donné ayant une tension superficielle donnée, soit pour l'une des catégories normalisées de tensions superficielles données dans l'annexe A. Sauf si une plus grande précision est requise, l'une des catégories normalisées de tensions superficielles données dans l'annexe A doit être utilisée.

Pour les aréomètres de la plus haute précision, destinés à être utilisés dans des liquides particuliers (par exemple, les solutions alcooliques), on doit adopter les valeurs des tensions superficielles correspondant aux surfaces exemptes d'impuretés de ces liquides et aux indications réelles de l'aréomètre [voir par exemple 14 c)].

Les sous-séries L50SP, M50SP et S50SP sont limitées à une catégorie de faible tension superficielle.

6 Niveaux de référence pour l'étalonnage et les lectures

6.1 L'échelle des aréomètres doit être graduée pour les lectures effectuées au niveau de la surface liquide horizontale.

NOTE — Si un aréomètre étalonné de cette façon est utilisé dans un liquide opaque, les lectures peuvent être effectuées au sommet du ménisque, à l'endroit où celui-ci semble rencontrer la tige, mais, dans ce cas, une correction appropriée au niveau de la surface horizontale du liquide devrait alors être appliquée (voir partie 2 de la présente Norme internationale). Alternativement, les aréomètres destinés à être utilisés dans des liquides opaques peuvent être étalonnés pour des lectures effectuées au sommet du ménisque.

6.2 Le milieu de l'épaisseur d'un trait de l'échelle doit être pris comme la position de référence de ce trait.

7 Immersion

Les aréomètres doivent être gradués pour l'utilisation avec la tige émergente sèche, sauf au voisinage immédiat du ménisque.

8 Matériaux et réalisation

8.1 Le réservoir et la tige doivent être en verre approprié, transparent, choisi et préparé pour être aussi exempt que possible de contraintes et de défauts visibles, et ayant un coefficient de dilatation cubique de $(25 \pm 2) \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ *

8.2 La matière constituant la charge doit être fixée dans la partie inférieure de l'aréomètre. Après que l'aréomètre terminé ait été maintenu dans une position horizontale durant 1 h à 80 °C, et consécutivement refroidi à la température ambiante dans la même position, l'instrument doit satisfaire aux exigences de 9.3

8.3 Le support sur lequel l'échelle et les inscriptions sont marquées doit avoir une surface lisse et mate et ne doit pas présenter de traces de carbonisation. Lorsque la tige est exposée durant 1 h à 80 °C, le support de l'échelle ne doit ni se décolorer, ni se déformer.

NOTE — Si un aréomètre est destiné à être utilisé à une température supérieure à 80 °C, la charge et le support de l'échelle doivent satisfaire aux exigences de 8.2 et 8.3 à une température légèrement supérieure à celle d'utilisation.

8.4 Il ne doit pas y avoir de matière amovible dans l'instrument.

9 Forme

9.1 La surface extérieure doit être symétrique par rapport à l'axe principal.

9.2 La section transversale ne doit pas présenter de variations brusques. La forme conique indiquée à la figure 1 est préférable, mais toute autre réalisation est acceptable, à condition qu'elle ne permette pas de retenir des bulles d'air.

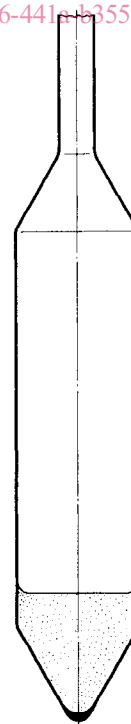


Figure 1 — Forme préférentielle du réservoir d'un aréomètre

* Valeur en conformité avec celle donnée dans l'ISO 1768.

9.3 L'aréomètre doit flotter avec son axe vertical avec un écart de $1,5^\circ$ d'arc.

9.4 Un thermomètre ne doit pas être incorporé à l'aréomètre conformément à la présente Norme internationale (voir chapitre 1).

10 Échelle

Des exemples d'échelles recommandées pour les aréomètres sont illustrés sur la figure 2.

10.1 Généralités

10.1.1 Le support sur lequel l'échelle et les inscriptions sont marquées doit rester solidement fixé à la température d'utilisation (voir 8.3)

10.1.2 Des moyens appropriés doivent être prévus pour rendre aisément décelable tout déplacement de l'échelle ou du support. Tout déplacement rend l'instrument inutilisable.

10.1.3 Aucun aréomètre ne doit comporter plus d'un type d'échelle de masse volumique. Si un aréomètre comporte deux échelles, il ne doit pas y avoir de différence entre les valeurs indiquées par les deux échelles, et celles-ci doivent satisfaire aux exigences du chapitre 13.

10.1.4 Les traits de l'échelle et les inscriptions devraient de préférence être noirs, et doivent être marqués de façon claire et permanente.

10.1.5 L'échelle doit être rectiligne et exempte de torsion.

10.2 Traits repères

10.2.1 Les traits repères doivent être nets et d'épaisseur uniforme ne dépassant pas 0,2 mm. Pour les aréomètres de la série SP, cette épaisseur ne doit pas dépasser 0,2 mm.

10.2.2 Il ne doit pas y avoir d'irrégularités locales visibles dans l'espacement des traits repères.

10.2.3 Les traits repères doivent être perpendiculaires à l'axe de l'aréomètre.

10.2.4 L'échelle doit être droite et exempte de distorsion.

10.2.5 Les traits courts, moyens, et longs de l'échelle doivent s'étendre respectivement au minimum sur le cinquième, le tiers et la moitié de la circonférence de la tige.

10.2.6 Les traits repères, le plus haut et le plus bas, indiquant les limites nominales de l'échelle, doivent être des traits longs (voir 10.3.1, 10.3.2 et 10.3.3).

10.2.7 Les traits courts, moyens et longs doivent être chacun verticaux et de telle sorte que, soit les points milieux, soit les extrémités gauches ou droites de tous les traits de l'échelle, doivent se trouver sur une ligne imaginaire parallèle à l'axe de

l'instrument. Dans les deux derniers cas, la ligne verticale peut être marquée en alternative.

10.3 Répartition des traits repères

10.3.1 Sur les échelles des aréomètres dont l'échelon est égal à 1 kg/m^3 ou $0,001 \text{ g/ml}$:

- a) chaque trait repère d'ordre dix doit être un trait long;
- b) un trait moyen doit être prévu entre deux traits longs consécutifs;
- c) quatre traits courts doivent être prévus entre un trait moyen et un trait long consécutifs.

10.3.2 Sur les échelles des aréomètres dont l'échelon est égal à 2 kg/m^3 ou $0,2 \text{ kg/m}^3$ ou $0,002 \text{ g/ml}$ ou $0,000 2 \text{ g/ml}$:

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

10.3.3 Sur les échelles des aréomètres dont l'échelon est égal à 5 kg/m^3 ou $0,005 \text{ g/ml}$:

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

10.4 Chiffraison des traits repères

10.4.1 Excepté dans le cas d'échelles doubles, l'échelle doit avoir une seule série de chiffres et le dernier chiffre doit être verticalement aligné.

10.4.2 L'échelle doit être chiffrée de manière que la valeur correspondante à chaque trait repère soit facilement identifiable.

10.4.3 Les traits repères, le plus haut et le plus bas, indiquant les limites nominales de l'échelle doivent être chiffrés en entier.

10.4.4 Au moins un trait sur dix doit être chiffré en entier.

10.4.5 Les nombres indiqués en entier doivent comprendre la virgule, mais cette dernière peut être omise dans le cas des nombres abrégés, dans le cas de valeurs de masse volumique exprimées en grammes par millilitre.

10.5 Extension d'échelle

L'échelle doit s'étendre au-delà des limites de l'échelle nominale comme indiqué au tableau 1.

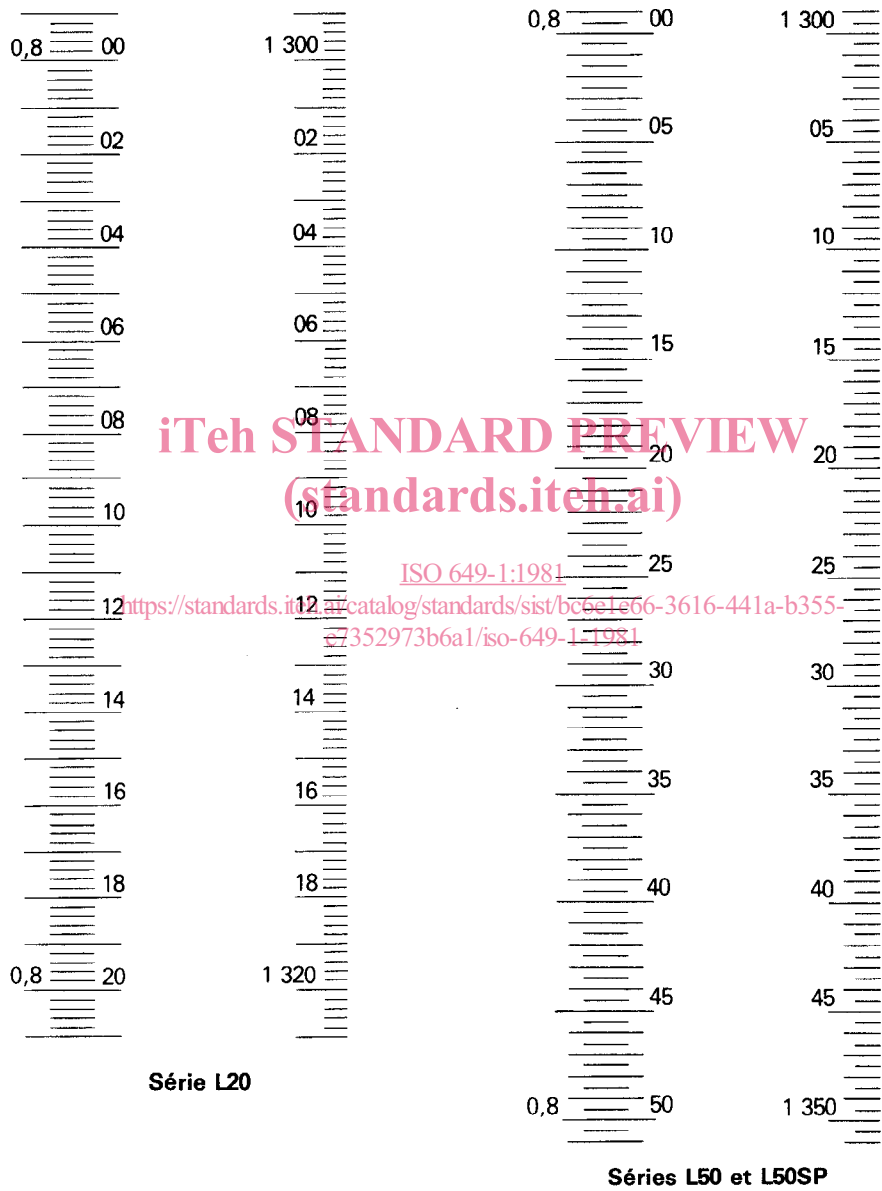
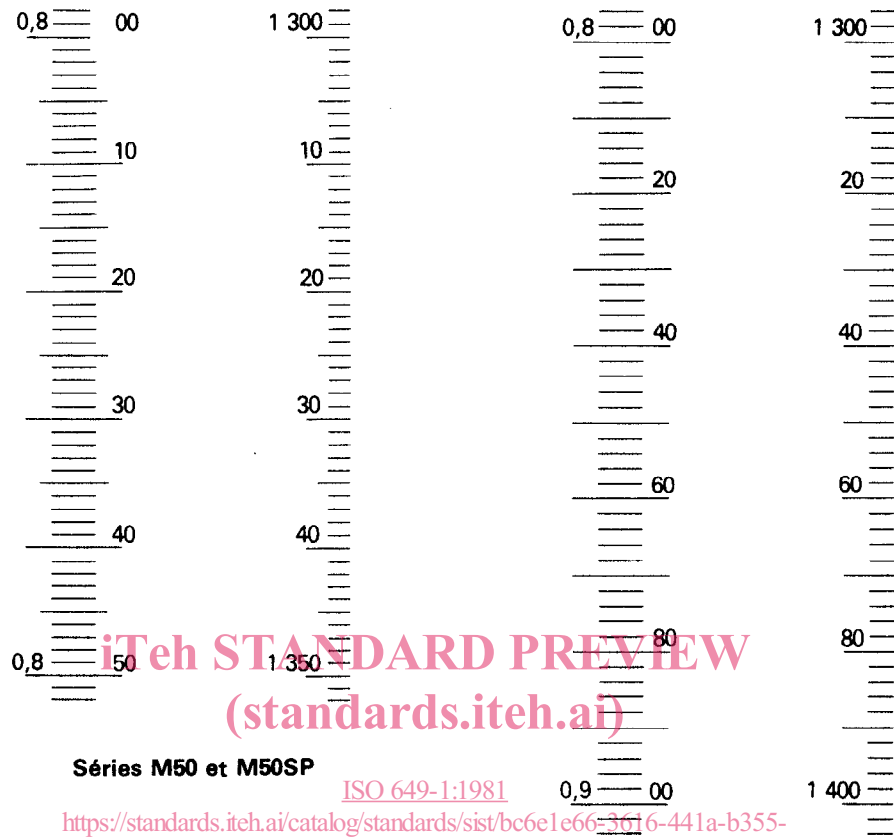
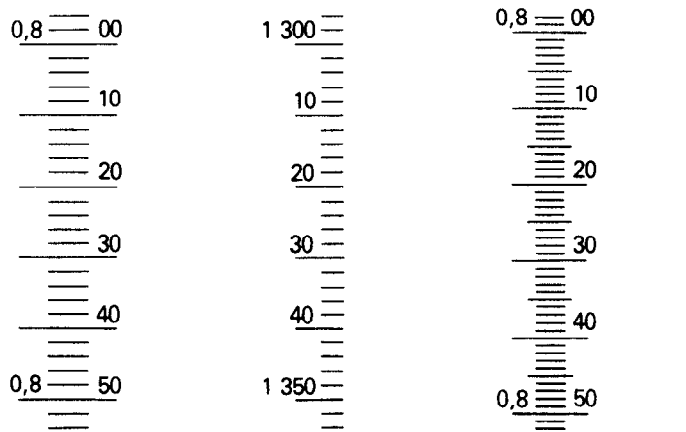


Figure 2 — Échelles recommandées



Séries M50 et M50SP

Série M100



Série S50

Sous-série S50SP

pour des aréomètres types

Tableau 1 — Principales spécifications des séries d'aréomètres

Séries	Longueur totale maximale	Étendue de l'échelle nominale de chaque aréomètre		Nombre d'échelons × valeur de l'échelon		Longueur minimale de l'échelle (échelle nominale)	Diamètre du réservoir		Volume au-dessous du trait repère le plus bas de l'échelle nominale		Prolongement de l'échelle au-delà des limites nominales supérieures et inférieures
		mm	kg/m ³	g/ml	kg/m ³		g/ml	mm	mm	ml	
L20	335	20	0,020	100 × 0,2	100 × 0,000 2	105	36	40	108*	132	5 à 10
L50	335	50	0,050	100 × 0,5	100 × 0,000 5	125	23	27	50*	65	2 à 5
M50	270	50	0,050	50 × 1	50 × 0,001	70	20	24	30	45	2 à 5
M100	250	100	0,100	50 × 2	50 × 0,002	85	18	20	18	26	2 à 5
S50	190	50	0,050	25 × 2	25 × 0,002	50	18	20	18*	26	2 ou 3
Sous-séries †											
L50SP	335	50	0,050	100 × 0,5	100 × 0,000 5	125	23	27	50	65	2 à 5
M50SP	270	50	0,050	50 × 1	50 × 0,001	70	20	24	30	45	2 à 5
S50SP	190	50	0,050	50 × 1	50 × 0,001	50	18	20	18*	26	2 ou 3

* Pour le diamètre de la tige dépassant 4 mm (comme prévu en 12.4) ces volumes, pour les aréomètres couvrant une étendue de 1 700 à 2 000 kg/m³ ou 1,7 à 2,0 g/ml, seront plus proches de la valeur maximale que de la valeur minimale.

† Voir ISO 3675.

iTeh STANDARD PREVIEW

11 Étendues des séries d'aréomètres

Chacune des cinq séries d'aréomètres doit couvrir une étendue totale allant de 600 à 2 000 kg/m³ ou 0,600 à 2,000 g/ml, chaque aréomètre ayant une étendue de 20 kg/m³, 50 kg/m³ ou 100 kg/m³ ou 0,020 g/ml, 0,050 g/ml ou 0,100 g/ml. Les limites nominales les plus basses des échelles des aréomètres de la série L20 doivent être 600, 620, 640, etc... ou 0,600, 0,620, 0,640, etc..., celles des séries L50, M50 et S50 doivent être 600, 650, 700, etc... ou 0,600, 0,650, 0,700, etc., et celles des aréomètres de la série M100 doivent être 600, 700, 800, etc... ou 0,600, 0,700, 0,800, etc..., selon que les échelles sont en kilogrammes par mètre cube ou en grammes par millilitre.

Chacune des trois sous-séries d'aréomètres doit couvrir une étendue totale allant de 600 à 1 100 kg/m³ ou 0,600 à 1,100 g/ml, chaque aréomètre ayant une étendue de 50 kg/m³ ou 0,050 g/ml. Les limites nominales les plus basses des échelles des aréomètres des séries L50SP, M50SP, et S50SP doivent être 600, 650, 700, etc... ou 0,600, 0,650, 0,700, etc... selon que les échelles sont en kilogrammes par mètre cube ou en grammes par millilitre.

12 Dimensions principales

12.1 Les dimensions des aréomètres doivent être conformes aux spécifications indiquées dans le tableau 1.

12.2 La section transversale de la tige doit demeurer constante sur une longueur d'au moins 5 mm au-dessous du trait repère le plus bas de l'échelle.

12.3 La tige doit s'étendre sans changement de diamètre sur au moins 15 mm au-dessus du trait repère le plus haut de l'échelle.

12.4 Aucun aréomètre ne doit avoir une tige de diamètre inférieur à 4,0 mm.

NOTE — Pour une fabrication plus facile, il a été jugé préférable d'adopter les diamètres de tige recommandés dans l'annexe B.

13 Précision

Les erreurs maximales tolérées pour les aréomètres en tout point de l'échelle sont données dans le tableau 2. Il est recommandé que les aréomètres des sous-séries soient fournis avec des tables de correction lorsqu'ils sont exigés pour des mesures de référence.

Tableau 2 — Erreurs maximales tolérées

Séries	Erreur maximale tolérée en tout point de l'échelle	
	kg/m ³	g/ml
L20	± 0,2	± 0,000 2
L50	± 0,5	± 0,000 5
M50	± 1,0	± 0,001
M100	± 2,0	± 0,002
S50	± 2,0	± 0,002
Sous-séries		
L50SP	± 0,3	± 0,000 3
M50SP	± 0,6	± 0,000 6
S50SP	± 1,0	± 0,001 0

14 Inscriptions

Les indications suivantes doivent figurer à l'intérieur de l'aréomètre, d'une façon permanente, lisible et sans équivoque :

- a) l'unité de l'échelle, par exemple «kg/m³»;
- b) la température de référence de l'aréomètre, par exemple «20 °C»;
- c) 1) soit une tension superficielle déterminée exprimée en millinewtons par mètre (par exemple «55 mN/m»;
- 2) soit une catégorie de tensions superficielles comme définie dans l'annexe A (par exemple «basse T.S.»);
- 3) soit, si l'aréomètre est étalonné pour un liquide particulier, le nom de ce liquide;
- d) si l'aréomètre est étalonné pour les lectures au sommet du ménisque (c'est-à-dire, pour l'utilisation dans les liquides opaques);
- e) le nom du fabricant et/ou du vendeur ou la marque facilement identifiable;
- f) le numéro d'identification de l'instrument, les deux premiers chiffres peuvent indiquer l'année de fabrication (par exemple «780001»)
- g) le numéro de la présente Norme internationale (c'est-à-dire ISO 649/1) ou le numéro de la norme nationale correspondante;
- h) le numéro de la série (par exemple «L50»).

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 649-1:1981](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bc6e1e66-3616-441a-b355-e7352973b6a1/iso-649-1-1981)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bc6e1e66-3616-441a-b355-e7352973b6a1/iso-649-1-1981>