

---

# NORME INTERNATIONALE



# 384

---

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

---

## Verrerie de laboratoire — Principes de conception et de construction de la verrerie volumétrique

*Laboratory glassware — Principles of design and construction of volumetric glassware*

Première édition — 1978-01-15

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

[ISO 384:1978](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0b3ccaea-b15e-44a2-8b58-48cef7ebe7b7/iso-384-1978)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0b3ccaea-b15e-44a2-8b58-48cef7ebe7b7/iso-384-1978>

---

CDU 542.23

Réf. n° : ISO 384-1978 (F)

**Descripteurs** : matériel de laboratoire, verrerie de laboratoire, mesurage volumétrique, spécification, étalonnage, vérification, précision, spécification de matériel, graduation, marquage.

Prix basé sur 13 pages

## 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 384 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 48, *Verrerie de laboratoire et appareils connexes*, et a été soumise aux comités membres en février 1976.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée : [ISO 384:1978](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0b3ccaea-b15e-44a2-8b58-48cef7a57755/iso-384-1978)  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0b3ccaea-b15e-44a2-8b58-48cef7a57755/iso-384-1978>

Afrique du Sud, Rép. d'	France	Roumanie
Allemagne	Hongrie	Royaume-Uni
Australie	Inde	Tchécoslovaquie
Autriche	Israël	Turquie
Belgique	Italie	U.R.S.S.
Canada	Mexique	U.S.A.
Chili	Pays-Bas	
Espagne	Pologne	

Aucun comité membre ne l'a désapprouvée.

Cette Norme internationale annule et remplace la Recommandation ISO/R 384-1964, dont elle constitue une révision technique.

## SOMMAIRE

Page

1	Objet et domaine d'application . . . . .	1
2	Références . . . . .	1
3	Unité de volume et température de référence . . . . .	1
4	Classes de précision . . . . .	1
5	Méthodes de vérification et d'utilisation. . . . .	2
6	Construction . . . . .	2
7	Dimensions linéaires. . . . .	3
8	Traits repères . . . . .	4
9	Échelles graduées. . . . .	4
10	Chiffraison des traits repères . . . . .	6
11	Inscriptions . . . . .	7
12	Visibilité des traits repères, chiffres et inscriptions . . . . .	7
13	Code de couleurs. . . . .	7
<b>Annexes</b>		
A	Erreur maximale tolérée sur la capacité en fonction de la capacité. . . . .	8
B	Erreur maximale tolérée sur la capacité en fonction du diamètre du ménisque. . . . .	10
C	Relation mutuelle entre l'écart-type, l'erreur maximale tolérée sur la capacité et l'épaisseur du trait (ainsi que l'espacement du trait sur les instruments comportant une échelle graduée) . . . . .	13

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.itih.ai)  
ISO 384:1978  
<https://standards.itih.ai/catalog/standards/sist/0b3ccaea-b15e-44a2-8b58-48cc17ebc7b7/iso-384-1978>

Page blanche

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

ISO 384:1978

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0b3ccaea-b15e-44a2-8b58-48cef7ebe7b7/iso-384-1978>

# Verrerie de laboratoire — Principes de conception et de construction de la verrerie volumétrique

## 1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente Norme internationale établit les principes pour l'élaboration des spécifications concernant les instruments de verrerie volumétrique.

## 2 RÉFÉRENCES

ISO 383, *Verrerie de laboratoire — Assemblages coniques rodés interchangeables.*

ISO 1769, *Verrerie de laboratoire — Pipettes — Code de couleurs.*

ISO 4791/II, *Verrerie de laboratoire — Vocabulaire — Partie II.*<sup>1)</sup>

## 3 UNITÉ DE VOLUME ET TEMPÉRATURE DE RÉFÉRENCE

### 3.1 Unité de volume

L'unité de volume est le centimètre cube ( $\text{cm}^3$ ) ou, dans des cas spéciaux, le décimètre cube ( $\text{dm}^3$ ) ou le millimètre cube ( $\text{mm}^3$ ).

NOTE — Le terme millilitre (ml) est couramment utilisé comme nom particulier du centimètre cube ( $\text{cm}^3$ ) ainsi que le litre (l) pour le décimètre cube ( $\text{dm}^3$ ) et le microlitre ( $\mu\text{l}$ ) pour le millimètre cube ( $\text{mm}^3$ ), 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 le volume contenu ou délivré par l'instrument est égal au volume nominal (capacité nominale), est de  $20\text{ }^\circ\text{C}$ .

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

## 4 CLASSES DE PRÉCISION

4.1 Dans une spécification où deux classes de précision sont nécessaires :

- la catégorie supérieure doit être désignée classe A;
- la catégorie inférieure doit être désignée classe B.

4.2 Les erreurs maximales tolérées sur la capacité doivent être fixées pour chaque type d'instrument en tenant compte du mode d'emploi, de l'utilisation et de la classe de précision.

4.3 Les valeurs numériques des erreurs maximales tolérées sur la capacité pour les instruments de verrerie volumétrique d'usages généraux doivent être choisies dans la série 10 — 12 — 15 — 20 — 25 — 30 — 40 — 50 — 60 — 80, ou un sous-multiple décimal approprié.<sup>2)</sup>

4.4 Les erreurs maximales tolérées sur la capacité fixées pour une série de tailles d'un instrument devraient suivre une progression sensiblement régulière en fonction de la capacité lorsqu'elles sont portées sur un diagramme logarithmique, comme indiqué dans l'annexe A. Un tel diagramme doit être inclus, dans une annexe en plus de toutes les spécifications, au cas où une série de trois tailles ou plus d'un instrument est précisée.

4.5 Lorsque deux classes de précision sont spécifiées, les erreurs maximales tolérées sur la capacité permises pour la classe B devraient en général être approximativement deux fois celles permises pour la classe A.

4.6 Pour tous les instruments pourvus d'une échelle, l'erreur maximale tolérée sur la capacité permise pour l'une ou l'autre des classes de précision ne doit pas dépasser le volume correspondant à la valeur de l'échelon.

1) En préparation.

2) La série R' 10 des nombres normaux a été adoptée parce que les sous-multiples décimaux de quelques-uns des nombres non entiers, par exemple 31,5, sembleraient impliquer un degré de précision qui n'est pas recherché et qui ne peut être mesuré en réalité.

4.7 Lorsque deux classes de précision sont spécifiées, l'erreur maximale tolérée sur la capacité fixée pour tout instrument de classe A ne doit pas être plus petite que celle calculée à partir de la formule, explicitée dans l'annexe B, qui tient compte du diamètre maximal à la hauteur du trait repère; l'erreur maximale tolérée pour la classe B correspondante doit être déduite des spécifications données en 4.5.

Lorsqu'une seule classe de précision est spécifiée, l'erreur maximale tolérée sur la capacité pour n'importe quel instrument doit être déterminée de la même manière que ci-dessus, sur la base d'une décision préliminaire quant au choix de la classe A ou B pour l'article en question.

Un diagramme, tracé sur un papier à échelle logarithmique, comme indiqué dans l'annexe B, devrait être ajouté en annexe à toutes les spécifications concernant les instruments de verrerie volumétrique.

4.8 L'erreur maximale tolérée sur la capacité fixée pour n'importe quel instrument construit pour délivrer ne doit, de même, pas être inférieure à quatre fois l'écart-type, ce dernier étant déterminé expérimentalement à partir d'une série d'au moins vingt déterminations répétées de la capacité délivrée et cela sur le même instrument; ces déterminations doivent être effectuées conformément au mode d'emploi spécifié pour chaque instrument.

## 5 MÉTHODES DE VÉRIFICATION ET D'UTILISATION

5.1 La méthode de vérification devrait être précisée pour chaque instrument de verrerie volumétrique.

5.2 Toute différence entre la méthode de vérification et la méthode d'utilisation doit être clairement indiquée.

5.3 Les temps d'écoulement et, éventuellement, les temps d'attente doivent être spécifiés pour tous les instruments destinés à délivrer un liquide.<sup>1)</sup>

5.4 L'ajustement du ménisque doit être effectué par l'une ou l'autre des deux méthodes exposées ci-après. Dans la mesure du possible, le ménisque devrait descendre vers la position d'ajustage.

a) Ajuster le ménisque de 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 faite dans le même plan. Toutefois, dans le cas d'un ménisque de mercure, le plus haut point du ménisque est ajusté sur le plan du bord inférieur du trait repère.

b) Ajuster le ménisque de façon que le plan horizontal passant par le centre du trait repère soit tangent au ménisque en son point le plus bas. On lève le regard vers le plan et on observe les parties inférieure avant

et supérieure arrière du trait qui semblent rencontrer simultanément le point le plus bas. Dans le cas d'un ménisque de mercure, on baisse le regard vers le plan du centre du trait repère.

NOTE — La différence entre les positions du ménisque déterminées suivant les deux méthodes d'ajustement est le volume correspondant à une demi-épaisseur du trait repère. Dans le cas des instruments où la capacité est déterminée par la différence de lecture entre deux ménisques (par exemple sur une burette), il n'en résulte aucun risque d'erreurs si l'instrument est réalisé suivant une méthode d'ajustement et utilisé plus tard suivant une autre méthode. Même dans les cas les moins favorables pour les instruments à un seul trait (par exemple pour les fioles larges), lorsqu'en opérant avec la précision la plus grande possible, il est peu probable que la différence résultant de l'utilisation des deux méthodes soit supérieure à 30 % par rapport à l'erreur maximale tolérée pour la classe A et un facteur de correction peut être calculé, si nécessaire.

5.5 Pour l'utilisation de l'instrument avec un liquide mouillant opaque, la visée doit être faite dans le plan horizontal passant par le bord supérieur du ménisque et l'on doit appliquer éventuellement une correction appropriée.

## 6 CONSTRUCTION

### 6.1 Matière

La verrerie volumétrique doit être fabriquée en verre ayant des propriétés chimiques et thermiques convenables, être exempte, dans la mesure du possible, de défauts visibles et raisonnablement exempte de contraintes internes.

### 6.2 Forme

Tous les instruments doivent être d'une forme facilitant l'écoulement et le drainage et la section droite devrait, de préférence, être circulaire.

### 6.3 Capacité

6.3.1 Les valeurs numériques de la capacité des instruments de verrerie volumétrique d'usages généraux devraient être choisies de préférence dans la série 10 — 20 — 25 — 50, ou un multiple ou sous-multiple décimal.

6.3.2 Les valeurs numériques des volumes correspondant à la valeur de l'échelon d'un instrument comportant une échelle graduée doivent être choisies dans la série 1 — 2 — 5 ou un multiple ou sous-multiple décimal.

6.3.3 Dans le cas d'un instrument de verrerie volumétrique à usage particulier, lequel est gradué pour une lecture directe de capacité et lorsqu'il est utilisé avec un liquide spécifique autre que l'eau, on devrait aussi indiquer la capacité correspondante pour l'eau pure, de façon que cette dernière puisse être utilisée en vue de la vérification.

1) Voir les définitions dans l'ISO 4791/II.

## 6.4 Stabilité

Les récipients à fond plat ne doivent pas osciller quand leur fond repose sur une surface plane horizontale; sauf indication contraire, l'axe de la partie graduée du récipient devrait être vertical dans ces conditions. Sauf en cas d'impossibilité, les récipients ne doivent pas basculer quand ils sont placés, vides, sur un plan incliné faisant un angle à déterminer suivant chaque instrument par rapport au plan horizontal.

Les récipients à fond non circulaire doivent satisfaire à ces exigences.

## 6.5 Pointes d'écoulement

**6.5.1** Les pointes d'écoulement devraient être de construction robuste avec une conicité régulière et uniforme, et sans constriction à l'orifice.<sup>1)</sup>

**6.5.2** L'extrémité de la pointe doit être finie selon l'une des méthodes ci-après et dans l'ordre de préférence suivant :

- finement rodée, perpendiculaire à l'axe, légèrement biseautée à l'extérieur et polie à la flamme;
- finement rodée, perpendiculaire à l'axe et légèrement biseautée à l'extérieur;
- coupée perpendiculairement à l'axe et polie à la flamme.

Le fait de polir à la flamme réduit le risque d'ébrécher l'instrument au cours de l'utilisation, mais il ne devrait pas conduire à une constriction comme indiqué en 6.5.1, ou à une contrainte interne excessive.

**6.5.3** La pointe devrait faire partie intégrante de tout instrument de la classe A et devrait faire, de préférence, partie intégrante de tout instrument de la classe B.

## 6.6 Bouchons

**6.6.1** Les bouchons en verre seront de préférence rodés, de façon à être interchangeables et, dans ce cas, les parties rodées doivent être conformes aux dispositions de l'ISO 383. S'ils sont ajustés individuellement, ils doivent être convenablement rodés, afin d'éviter les fuites et doivent avoir une conicité de préférence proche de 1/10.

**6.6.2** L'emploi de bouchons en plastique, faits d'une matière suffisamment inerte, est toléré pour remplacer les bouchons en verre. Dans ce cas, la partie femelle en verre qui reçoit le bouchon devrait, de préférence, être conforme aux dispositions de l'ISO 383.

1) Une raison supplémentaire pour ne pas admettre un étranglement brutal à leur extrémité est le fait qu'un tel état peut dissimuler le fait que la pointe ait été endommagée, coupée ou rebrûlée. À la suite d'un tel traitement, le volume délivré par l'instrument peut être modifié au-delà des erreurs maximales tolérées sur la capacité et cela sans aucune preuve visible.

2) La condition exigée pour la stabilité est contrôlée par l'angle que fait le déplacement de la verticale menée du centre de gravité arrivant perpendiculairement au-dessus du bord de la base. La hauteur du centre de gravité n'est pas seulement fonction des dimensions spécifiées, mais elle est aussi influencée par la répartition de la masse dans les différentes parties de l'instrument. Il est cependant important de s'assurer que les dimensions spécifiées ne rendent pas difficile ou impossible l'obtention de cette stabilité.

## 6.7 Robinets et systèmes similaires

**6.7.1** Les robinets et les systèmes similaires doivent être conçus de manière à permettre un contrôle précis et régulier de l'écoulement et n'avoir aucune fuite supérieure à celle prévue dans les spécifications de l'instrument.

**6.7.2** Les robinets et les systèmes similaires doivent être en verre ou en matière plastique inerte appropriée.

**6.7.3** Tous les robinets en verre de type classique doivent avoir le boisseau et la clé finement rodés, et de préférence avec une conicité de 1/10, et ils doivent être conformes aux spécifications nationales ou internationales appropriées.

**6.7.4** Les boisseaux des robinets en verre recevant des clés en matière plastique doivent être polis intérieurement.

**6.7.5** Les éléments du robinet peuvent être maintenus à l'aide de dispositifs appropriés.

## 7 DIMENSIONS LINÉAIRES

**7.1** Les dimensions linéaires requises doivent être précisées pour tous les instruments de la verrerie volumétrique de manière à s'assurer que :

- l'instrument soit apte et satisfasse à l'utilisation prévue;
- dans une série de dimensions d'un instrument, les illogismes inutiles dans la forme et les proportions soient évités;
- le diamètre intérieur maximal soit limité au niveau du ou des traits repères (voir 4.7 et annexe B). Cette limitation peut être faite sur le diamètre lui-même ou indirectement en limitant la longueur de l'échelle;
- les conditions requises en 9.1.2 pour l'espacement des traits repères soient établies;
- les conditions exigées pour la stabilité (voir 6.4) soient établies.<sup>2)</sup>

Les dimensions linéaires doivent normalement être indiquées en millimètres.

**7.2** Les exigences dimensionnelles ne devraient pas être plus restrictives qu'il n'est nécessaire pour atteindre les objectifs indiqués en 7.1.

**7.3** En vue de permettre une plus grande liberté de fabrication, dans les limites imposées en 7.1, les dimensions peuvent être classées en deux catégories, c'est-à-dire comme «dimensions essentielles» et comme «dimensions données à titre indicatif».

7.4 Dans les spécifications où ces deux catégories de dimensions sont employées, les conditions requises indiquées en 7.1 c) et 7.1 d) doivent être considérées comme dimensions essentielles.

7.5 Les conditions requises indiquées en 7.1 b) peuvent, dans la plupart des cas, être suffisamment garanties en prenant comme dimensions celles données à titre indicatif.

7.6 Les dimensions essentielles doivent être exprimées suivant l'une des manières indiquées ci-après, c'est-à-dire celle qui est la plus appropriée ou la plus commode<sup>1)</sup> :

- a) un chiffre moyen avec une tolérance  $\pm$ ;
- b) un chiffre maximal et un chiffre minimal;
- c) un chiffre maximal ou minimal, si l'autre limite est sans importance, ou si elle est contrôlée par d'autres facteurs donnés dans la spécification.

7.7 Une double limitation sur les tolérances dimensionnelles devrait autant que possible être évitée, ainsi par exemple si une longueur hors tout est limitée par les méthodes indiquées en 7.6 a) ou 7.6 b), et s'il y a deux ou plusieurs éléments additionnels de cette longueur à spécifier, alors :

- soit la tolérance sur la longueur hors tout devrait suffire pour intégrer les tolérances additionnées de tous les éléments;
- soit l'élément le moins important devrait être laissé sans dimensions, de façon qu'il soit contrôlé seulement par la différence entre la longueur hors tout et la longueur totale des autres éléments.

7.8 Les dimensions indicatives doivent être exprimées par un chiffre moyen sans tolérances ou comme un minimum ou un maximum. Si les deux limites sont jugées nécessaires, la dimension en question doit alors être considérée comme une dimension essentielle.

## 8 TRAITS REPÈRES

8.1 Les traits repères doivent être des lignes nettes et permanentes et d'une épaisseur uniforme.

8.2 L'épaisseur maximale du trait repère doit être appropriée à chaque instrument et à sa classe de précision. Cette épaisseur ne doit pas dépasser la moitié de l'équivalent linéaire de l'erreur maximale tolérée sur la capacité (voir annexe C).

8.3 Sur les instruments comportant une échelle graduée, l'épaisseur maximale des traits ne doit pas dépasser le quart

de l'espace minimal entre les traits consécutifs (voir annexe C).

8.4 Chaque trait repère doit être situé dans un plan perpendiculaire à l'axe longitudinal de la partie graduée de l'instrument. En conséquence, sur un instrument à fond plat, les traits repères doivent être situés dans des plans parallèles au fond.

8.5 D'une façon générale, les traits repères ne devraient être situés que sur les parties cylindriques des instruments de section circulaire et ils devraient se trouver de préférence à 10 mm au moins d'un plan de changement de diamètre. Dans des circonstances particulières et, de préférence, seulement en ce qui concerne les instruments de la classe B, les traits repères peuvent être situés sur la partie munie de faces parallèles d'un instrument de section droite non circulaire, ou sur la partie conique ou de section décroissante de l'instrument.

8.6 Sur les instruments dont l'échelle n'est pas subdivisée, tous les traits repères devraient être tracés sur toute la longueur de la circonférence de la section droite de l'instrument; toutefois une discontinuité n'excédant pas 10 % de la circonférence peut être tolérée. Dans le cas où l'instrument est limité en cours d'utilisation à une visée suivant une direction perpendiculaire, cette discontinuité devrait être perpendiculaire à la direction de la visée.

ISO 384:1978

## 9 ÉCHELLES GRADUÉES

### 9.1 Espacement des traits repères

9.1.1 Il ne devrait y avoir aucune irrégularité visible dans l'espacement des traits repères (sauf dans les cas spéciaux où l'échelle se trouve sur une partie conique ou de section décroissante d'un instrument, un changement de subdivision se produit).

9.1.2 La distance minimale entre les centres de deux traits repères successifs ne doit pas être inférieure à la valeur donnée par la formule

$$(0,8 + 0,02 D) \text{ mm}$$

où  $D$  est le diamètre intérieur maximal toléré pour le tube, en millimètres (voir aussi annexe C).

### 9.2 Longueur des traits repères (voir figure 2)

9.2.1 Sur les instruments de section circulaire ayant une échelle subdivisée, les longueurs des traits repères doivent être différentes, de façon que les traits soient faciles à distinguer, et doivent être conformes aux dispositions de 9.2.2, 9.2.3 ou 9.2.4.

1) Le choix entre 7.6 a) et 7.6 b) sera souvent orienté par une économie ou une simplification d'écriture des chiffres et, quelquefois, par la suppression de l'incidence d'une précision plus grande que prévue.



9.2.2 Graduations du type I

- a) La longueur des traits courts devrait être égale ou légèrement supérieure à 50 % de la longueur de la circonférence de la section droite de l'instrument.
- b) La longueur des traits moyens devrait être environ 65 % de la longueur de la circonférence de la section droite de l'instrument et devrait s'étendre symétriquement au-delà de l'extrémité des traits courts.
- c) Les traits longs devraient être tracés sur toute la circonférence de la section droite de l'instrument, mais une discontinuité n'excédant pas 10 % de la circonférence peut être tolérée (voir 8.6).

9.2.3 Graduations du type II

- a) La longueur des traits courts devrait être légèrement supérieure à 10 % et toujours inférieure à 20 % de la circonférence de la section droite de l'instrument.
- b) La longueur des traits moyens devrait être environ 1,5 fois la longueur des traits courts et devrait s'étendre symétriquement au-delà de l'extrémité des traits courts.
- c) Les traits longs devraient être tracés sur toute la circonférence de la section droite de l'instrument; toutefois, une discontinuité n'excédant pas 10 % de la circonférence peut être tolérée (voir 8.6).

9.2.4 Graduations du type III

- a) La longueur des traits courts devrait être légèrement supérieure à 10 % et toujours inférieure à 20 % de la circonférence de la section droite de l'instrument.
- b) La longueur des traits moyens devrait être environ 1,5 fois la longueur des traits courts et devrait s'étendre symétriquement au-delà de l'extrémité des traits courts.
- c) La longueur des traits longs devrait être légèrement supérieure à 2 fois la longueur des traits courts et devrait s'étendre symétriquement au-delà de l'extrémité des traits courts.

9.2.5 Dans des cas spéciaux où les échelles graduées sont exigées sur les parties d'un instrument présentant une section non circulaire, une partie conique ou de section décroissante, les conditions requises en 9.2.2, 9.2.3 ou 9.2.4 devraient être convenablement modifiées.

9.3 Répartition des traits repères (voir figure 1)

9.3.1 Sur les instruments pour lesquels la valeur de l'échelon correspond à une valeur égale à 1 ml (ou à un multiple ou sous-multiple décimal de 1 ml) :

- a) chaque trait repère d'ordre 10 est un trait long;
- b) il y a un trait moyen à mi-distance entre deux traits longs consécutifs;
- c) il y a quatre traits courts entre un trait moyen et un trait long consécutifs.

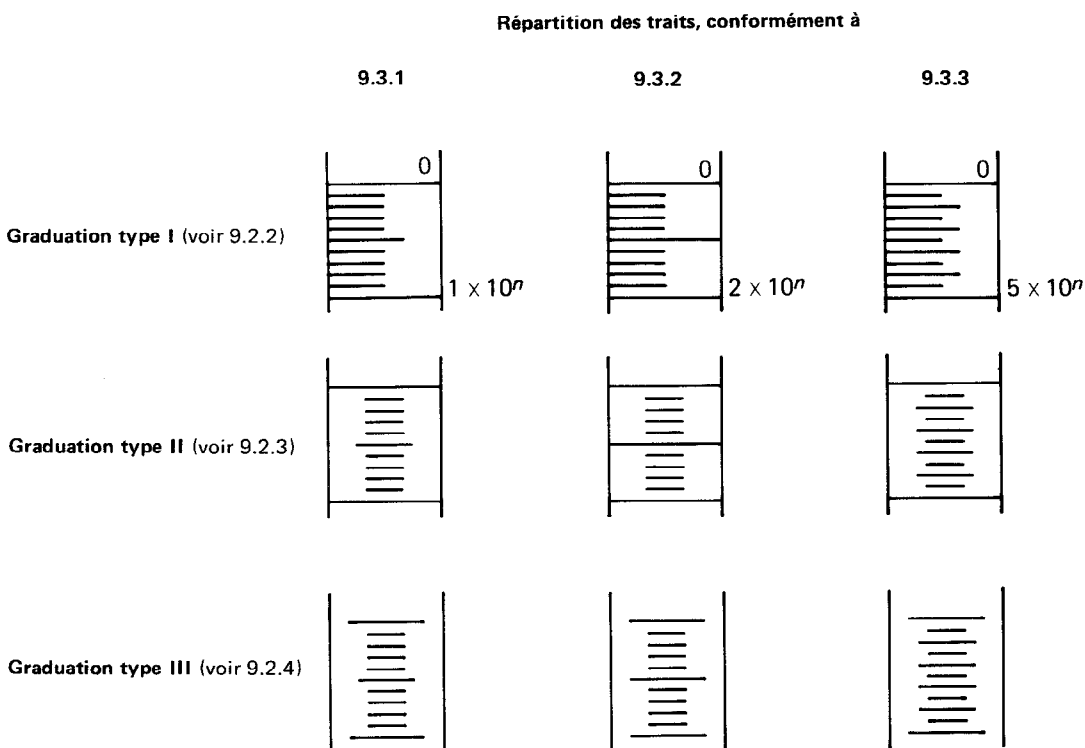


FIGURE 1 — Longueur et répartition des traits repères

9.3.2 Sur les instruments pour lesquels la valeur de l'échelon correspond à un volume égal à 2 ml (ou à un multiple ou sous-multiple décimal de 2 ml) :

- a) chaque trait repère d'ordre 5 est un trait long;
- b) il y a quatre traits courts entre deux traits longs consécutifs.

9.3.3 Sur les instruments pour lesquels la valeur de l'échelon correspond à un volume égal à 5 ml (ou à un multiple ou sous-multiple décimal de 5 ml) :

- a) chaque trait repère d'ordre 10 est un trait long;
- b) il y a quatre traits moyens équidistants entre deux traits longs consécutifs;
- c) il y a un trait court, soit entre deux traits moyens consécutifs, soit entre un trait moyen et un trait long consécutifs.

9.4 Emplacement des traits repères (voir figure 2)

9.4.1 Sur les instruments gradués du type I, avec des échelles verticales conformes aux spécifications de 9.2.2, les extrémités des traits repères courts doivent se trouver sur une ligne imaginaire verticale passant par le centre de la partie avant de l'instrument, les traits s'étendant vers la gauche, quand l'instrument est vu de face, en position normale d'utilisation.

9.4.2 Sur les instruments gradués des types II et III, avec des échelles verticales conformes aux spécifications de 9.2.3 et 9.2.4, le milieu des traits repères courts et moyens doit se trouver sur une ligne imaginaire passant par le centre de la partie avant de l'instrument quand celui-ci est vu de face, en position normale d'utilisation.

autres inscriptions et n'est pas nécessairement voisin du trait repère.

10.2 Sur les instruments portant deux ou trois traits repères, les nombres indiquant les capacités nominales ne sont pas nécessairement voisins des traits correspondants, si l'on prévoit une autre méthode mieux appropriée aux fins d'identification (par exemple, selon les indications de la note de 11.1 d)).

10.3 Sur les instruments portant un trait repère principal et un petit nombre de traits secondaires, le nombre indiquant la capacité principale peut être groupé avec les autres inscriptions, comme prévu en 10.1, sous réserve que les traits repères secondaires soient identifiés d'une façon appropriée.

10.4 Sur les instruments avant une échelle graduée :

- a) la chiffraison doit être telle que la valeur correspondant à chaque trait soit facilement identifiable;
- b) l'échelle ne devrait normalement posséder qu'une série de nombres,
- c) Un trait sur dix au moins doit être chiffré;
- d) les chiffres doivent être réservés aux traits repères longs et devraient être placés immédiatement au-dessus du trait et légèrement à droite des traits voisins plus courts;
- e) lorsqu'il est nécessaire, dans des cas spéciaux, de chiffrer un trait repère moyen ou court, le chiffre devrait être situé légèrement à droite de l'extrémité du trait, de telle manière que le chiffre soit partagé en son milieu par un prolongement virtuel du trait.

NOTE — Dans le cas d'utilisation de traits longs conformes à 9.2.3 (c'est-à-dire, traits qui ne sont pas tracés sur toute la circonférence de l'instrument), on tolérera une variante de la chiffraison dans laquelle le chiffre est situé légèrement à droite du trait long de telle manière que le chiffre soit partagé en son milieu par un prolongement virtuel du trait.

10 CHIFFRAISON DES TRAITS REPÈRES

10.1 Sur les instruments à un seul trait repère, le nombre indiquant la capacité nominale peut être groupé avec les

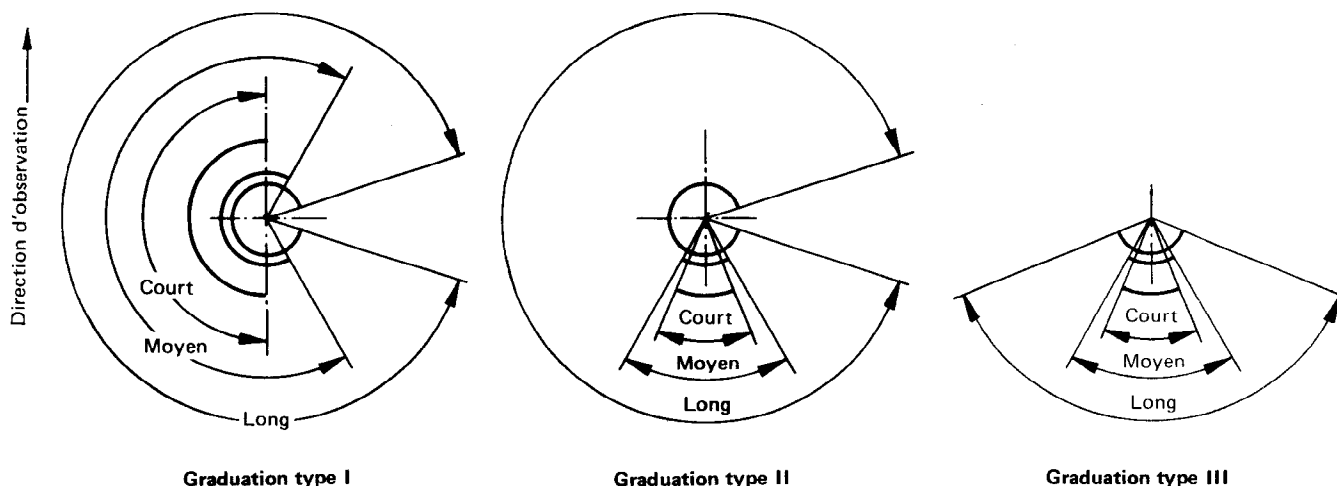


FIGURE 2 — Emplacement des traits repères

## 11 INSCRIPTIONS

11.1 Les inscriptions suivantes doivent être marquées de façon permanente sur chaque instrument :

a) un nombre indiquant la capacité nominale (sauf dans le cas des instruments ayant des traits repères chiffrés qui indiquent cette capacité);

b) le symbole «cm<sup>3</sup>» ou «ml», qui indique l'unité adoptée pour la graduation de l'instrument (voir note de 3.1);

c) l'inscription «20 °C», qui indique la température normale de référence;

NOTE — Lorsque, à titre exceptionnel, la température de référence est de 27 °C, cette dernière valeur remplacera celle de 20 °C.

d) les lettres «In» pour indiquer que l'instrument a été construit en vue de **contenir** la capacité indiquée ou les lettres «Ex» pour indiquer que l'instrument a été construit en vue de **délivrer** la capacité indiquée;

NOTE — Lorsque l'instrument porte des traits repères destinés à indiquer la quantité contenue et la quantité délivrée, les lettres doivent être placées au voisinage du trait correspondant.

e) la lettre «A» ou «B» pour indiquer la classe de précision de l'instrument;

f) pour les instruments destinés à être utilisés avec un temps d'attente donné, l'inscription doit être, par exemple : "Ex + 15 s";

g) le nom ou la marque du fabricant ou du vendeur.

11.2 Les inscriptions suivantes supplémentaires devraient être marquées sur les instruments de la classe A destinés à recevoir une certification officielle ou à subir une vérification officielle; de préférence, elles devraient être marquées sur tous les instruments de la classe A et peuvent être aussi utilisées, si désiré, pour les instruments de la classe B :

a) un numéro d'identification, qui doit être inscrit, éventuellement, sur la poignée des robinets, ainsi que sur les bouchons qui ne sont pas interchangeables; si l'instrument est pourvu de bouchons interchangeables en verre, la désignation caractéristique de l'assemblage normalisé devrait être marquée sur le bouchon, ainsi que sur le col de l'instrument, conformément à l'ISO/R 383;

b) sur les instruments destinés à délivrer par une pointe, le temps nécessaire, en secondes, pour faire passer librement le contenu, en utilisant de l'eau pure;

c) dans le cas d'un instrument qui a été spécialement construit pour lire directement, la capacité, lorsqu'il est utilisé avec un liquide spécifique autre que l'eau, le nom et la formule chimique du liquide en question;

d) l'erreur maximale tolérée sur la capacité qui convient pour l'instrument, par exemple  $\pm \dots$  ml.

11.3 Les inscriptions suivantes doivent également être marquées sur les instruments :

a) dans le cas d'un instrument en verre ayant un coefficient de dilatation cubique en dehors du domaine  $25 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  à  $30 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  (c'est-à-dire en dehors du domaine des types courants de verre sodocalcique), une indication convenable pour permettre de choisir la table de correction appropriée aux fins de certification : la condition requise pour ce paragraphe sera réalisée en indiquant le nom du fabricant ou le nom commercial à condition que le coefficient de dilatation cubique soit indiqué dans les catalogues;

b) dans le cas des pipettes qui ont été construites pour délivrer jusqu'à ce que la dernière goutte soit expulsée de la pointe, le mot BLOWOUT et/ou une bande mate (par exemple rodée ou sablée) de 3 à 5 mm de large, se trouvant approximativement entre 15 et 20 mm du sommet du tube d'aspiration.

NOTE — Dans les normes nationales, des dispositions particulières peuvent être prises pour un marquage supplémentaire avec les termes équivalents dans d'autres langues tels que «Ausblasen», «Inflatur», «A souffler».

## 12 VISIBILITÉ DES TRAITS REPÈRES, CHIFFRES ET INSCRIPTIONS

12.1 Tous les chiffres et toutes les inscriptions doivent avoir des formes et des dimensions aisément lisibles dans des conditions normales d'utilisation.

12.2 Tous les traits repères, chiffres et inscriptions doivent être clairement visibles et permanents.

## 13 CODE DE COULEURS

Dans le cas des pipettes, il est nécessaire que le code de couleurs, s'il est utilisé, soit en conformité avec les spécifications de l'ISO 1769.