NORME INTERNATIONALE 386

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

Thermomètres de laboratoire à dilatation de liquide dans une gaine de verre — Principes de conception, de construction et d'utilisation

Liquid-in-glass laboratory thermometers — Principles of design, construction and use

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Première édition — 1977-12-01

ISO 386:1977
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dffadc38-9107-4f52-9cb1-1560e6aa9086/iso-386-1977

CDU 536.513

Réf. nº : ISO 386-1977 (F)

Descripteurs : matériel de laboratoire, verrerie de laboratoire, instrument de mesure de température, thermomètre, spécification, spécification de matériel, utilisation.

Prix basé sur 12 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 386 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 48, *Verrerie de laboratoire et appareils connexes*, et a été soumise aux comités membres en mai 1976.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

ISO 386:1977
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dffadc38-9107-4f52-9cb1-1560e6aa9086/iso-386-1977

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

Le comité membre du pays suivant l'a désapprouvée pour des raisons techniques :

Tchécoslovaquie

Cette Norme internationale annule et remplace la Recommandation ISO/R 386-1964, dont elle constitue une révision technique.

© **Organisation internationale de normalisation, 1977** •

Imprimé en Suisse

SOMMAIRE

Page

1 Objet et domaine d'application 1

2 Types de thermomètres 1

3 Échelle de température 1

4 Conditions d'immersion 1

5 Verre 1

6 Liquide de remplissage 2

7 Gaz de remplissage 2

8 Construction 2

9 Marquage 6

10 Précision 8

11 Inscriptions 8

Annexes

A Recommandations générales pour l'étalonnage et la vérification des thermomètres 9

B Recommandations générales pour l'emploi des thermomètres 11

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 386:1977
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dffadc38-9107-4f52-9cb1-1560e6aa9086/iso-386-1977

Page blanche

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 386:1977
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dffadc38-9107-4f52-9cb1-1560e6aa9086/iso-386-1977

Thermomètres de laboratoire à dilatation de liquide dans une gaine de verre — Principes de conception, de construction et d'utilisation

1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente Norme internationale établit les principes de conception, de construction et d'utilisation des thermomètres de laboratoire à dilatation de liquide dans une gaine de verre.

Chaque thermomètre est constitué d'un réservoir en verre rempli de liquide et communiquant avec un tube capillaire en verre. Une échelle est associée au tube de telle façon que la température puisse être lue d'après la position atteinte par la surface du liquide dans le tube.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

2 TYPES DE THERMOMÈTRES

On distingue deux types de thermomètres à dilatation de liquide dans une gaine de verre :

ISO 386:1977
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dffadc38-9107-4f52-9cb1-1560e6aa9086/iso-386-1977

2.1 Thermomètre gravé sur tige

Thermomètre possédant une tige constituée d'un tube capillaire à paroi épaisse et sur laquelle l'échelle est marquée ou gravée.

2.2 Thermomètre à échelle protégée

Thermomètre possédant une tige capillaire adjacente à une plaquette porte-échelle, situées toutes les deux dans une gaine protectrice. Il existe d'autres types de thermomètres avec échelles séparées mais extérieures; ceux-ci cependant ne font pas l'objet de la présente Norme internationale.

3 ÉCHELLE DE TEMPÉRATURE

Les thermomètres doivent être gradués selon l'échelle de Celsius ainsi définie dans la définition habituelle de l'Échelle internationale pratique de température (ITPS) adoptée par la Conférence générale des poids et mesures et en conformité avec le Système international d'unités (SI).

4 CONDITIONS D'IMMERSION

Pour le mesurage d'une température d'un milieu à l'aide de thermomètres à dilatation de liquide dans une gaine de verre, on emploie les méthodes suivantes :

4.1 Immersion partielle

4.1.1 Le thermomètre est immergé dans le milieu jusqu'à une hauteur prescrite de telle manière que la totalité de la colonne liquide ne se trouve pas immergée dans le milieu.

4.1.2 La colonne liquide émergente est cette partie du tube capillaire remplie avec le liquide et non immergée dans le milieu.

4.1.3 La valeur adoptée de la température moyenne de la colonne liquide émergente doit être précisée pour servir de référence pour la graduation, l'étalonnage et l'utilisation du thermomètre. Cette température peut être soit la même pour toute l'étendue de l'échelle, soit des températures différentes applicables à différentes parties de l'échelle.

4.2 Immersion totale

La totalité de la colonne liquide est immergée dans le milieu de telle sorte que le sommet de la colonne liquide se trouve dans le même plan que la surface du milieu. (Pour l'utilisation voir annexe B, chapitre B.2.)

4.3 Immersion complète

La totalité du thermomètre est immergée dans le milieu.

5 VERRE

Le thermomètre doit être fabriqué en verre approprié pour thermomètres, convenablement choisi et mis en œuvre de manière à ce que le thermomètre terminé présente les caractéristiques suivantes :

5.1 Les contraintes à l'intérieur du verre du réservoir, de la tige capillaire et, le cas échéant, de la gaine protectrice, doivent être réduites à un niveau suffisamment bas pour diminuer les possibilités de rupture par chocs thermiques ou mécaniques.

5.2 Le verre du réservoir doit être stabilisé par un traitement thermique approprié, afin de satisfaire aux prescriptions données en 10.1 et 10.3 concernant la précision.

5.3 La lecture des inscriptions ne doit pas être altérée par une dévitrification ou un obscurcissement.

5.4 Les défauts ou les impuretés du verre ne doivent entraîner que le minimum possible de distorsion du ménisque.

6 LIQUIDE DE REMPLISSAGE

Les prescriptions générales concernant le liquide de remplissage sont les suivantes :

6.1 Il ne doit pas y avoir prise en masse totale ou partielle du liquide de remplissage entre les limites de température aux pressions régnant à l'intérieur du thermomètre.

6.2 Le liquide doit être absolument exempt de contamination susceptible d'interférer sur le fonctionnement du thermomètre.

6.3 Le point d'ébullition du liquide doit être suffisamment élevé pour réduire au minimum la vaporisation suivant les conditions régnant à l'intérieur du thermomètre.

6.4 Dans le cas des liquides mouillant le verre, les prescriptions supplémentaires sont les suivantes :

6.4.1 Les propriétés physiques du liquide doivent être de nature à garantir que le temps de drainage reste dans les limites prescrites lorsque le thermomètre est refroidi.

6.4.2 Si le liquide est artificiellement coloré, un colorant photostable qui ne colore pas le verre doit être utilisé.

7 GAZ DE REMPLISSAGE

Lorsqu'un gaz de remplissage est utilisé au-dessus du liquide de remplissage, ce gaz doit être sec et à une pression suffisante pour élever le point d'ébullition à une valeur permettant de satisfaire aux prescriptions de 6.3. Dans le cas du mercure comme liquide de remplissage, le gaz doit être inerte.

8 CONSTRUCTION

8.1 Forme

Les thermomètres doivent être généralement droits, et leur section droite extérieure doit être approximativement circulaire. Dans le cas de thermomètres spéciaux, une forme autre que la forme droite et la section droite circulaire est admise.

8.2 Finition du sommet

Les thermomètres peuvent être terminés en haut par une extrémité pleine, par un anneau de verre ou par un bouton (voir figure 1). Le diamètre extérieur de l'anneau ou du bouton ne doit pas être supérieur à celui de la tige.

8.3 Bande émaillée

Pour les thermomètres gravés sur la tige, la tige peut comporter une bande émaillée placée de telle manière qu'elle se trouve derrière la colonne liquide lorsque celle-ci est vue dans l'axe des extrémités droites des traits les plus courts, ou dans l'axe des extrémités gauches de tous les traits repères.

8.4 Plaquette porte-échelle

Pour les thermomètres à échelle protégée, la plaquette porte-échelle doit être fabriquée en une matière appropriée à la température à mesurer et compatible avec la méthode de fixation de cette plaquette. Elle doit être bien ajustée au tube capillaire à l'intérieur de la gaine et solidement et bien fixée au sommet du thermomètre. Une méthode appropriée consiste à réunir par fusion un tube de verre à la gaine et à l'extrémité supérieure de la plaquette porte-échelle, tandis que l'extrémité inférieure de la plaquette doit être maintenue libre dans un collier en verre. En variante, elle peut être fixée à l'intérieur de la gaine par tout autre procédé approprié tenant compte des différences de dilatation (voir figure 2 pour des conceptions recommandées).

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 386:1977
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dffadc38-9107-4152-9c61-1560e6aa9080/iso-386-1977

8.5 Tube capillaire

L'intérieur du tube capillaire doit être lisse. L'aire de la section droite du canal ne doit pas présenter de variations supérieures à 10 % de la valeur moyenne. La section du canal doit être telle que, lorsque la température est atteinte à une vitesse uniforme prescrite, tout saut du ménisque ne doit pas dépasser une proportion définie de l'intervalle de graduation.

8.6 Élargissement du canal

Aucune chambre d'expansion ou de contraction ou autre élargissement du canal ne doit ainsi exister et pouvant produire une modification (plus importante que celle permise en 8.5) de la section droite du capillaire dans la partie graduée et à moins que cela ne soit spécifié (voir 8.7 et 8.8) et, dans ce cas, cela doit se produire à au moins une distance correspondant à 5 mm de capillaire à section constante entre tout élargissement du canal et tout trait contigu de l'échelle.

Dans le cas des thermomètres à immersion partielle, aucune variation (plus importante que celle permise en 8.5) de la section droite du capillaire n'est admise entre la ligne d'immersion (voir 9.2) et le premier trait au-dessus de cette ligne.

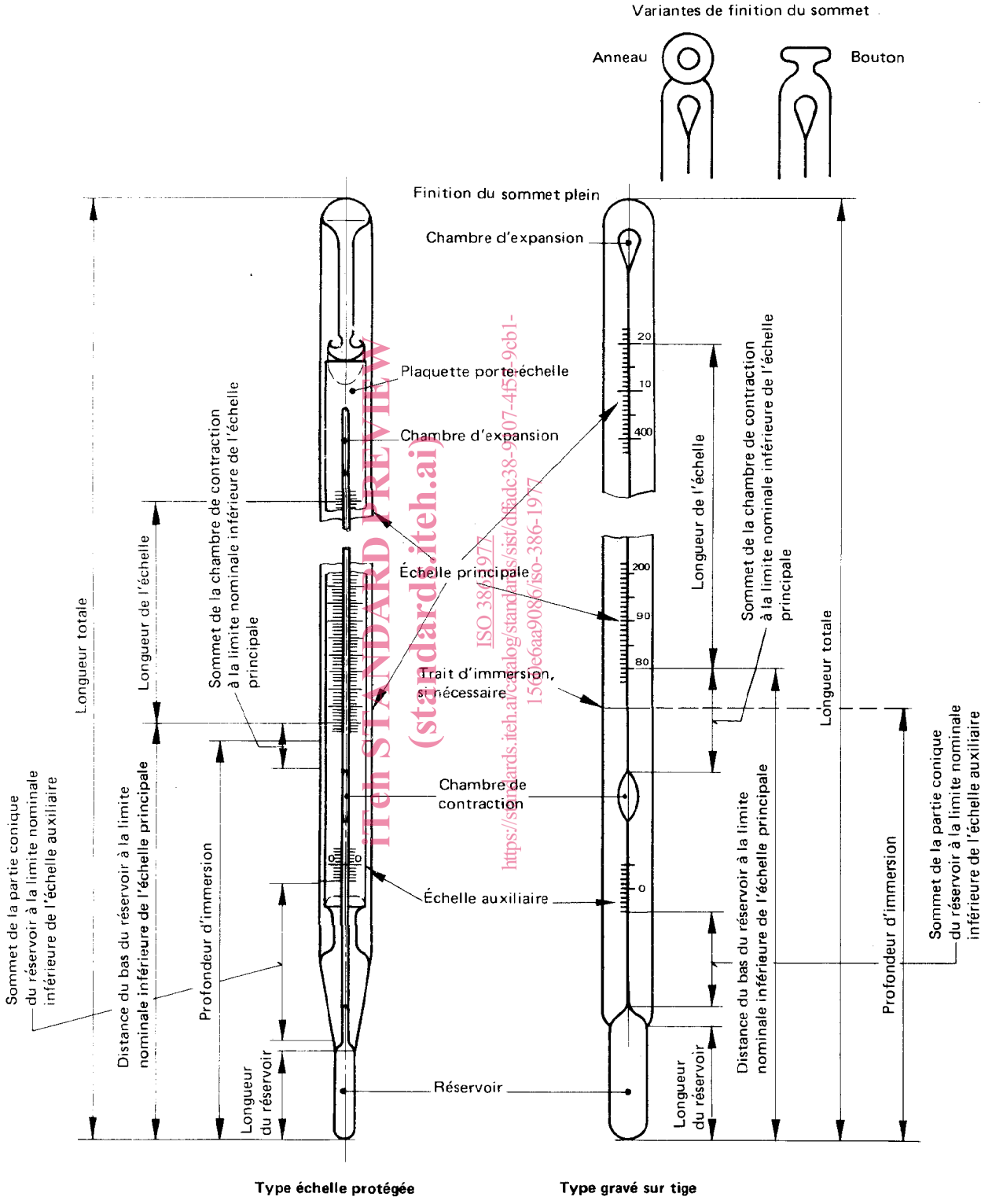
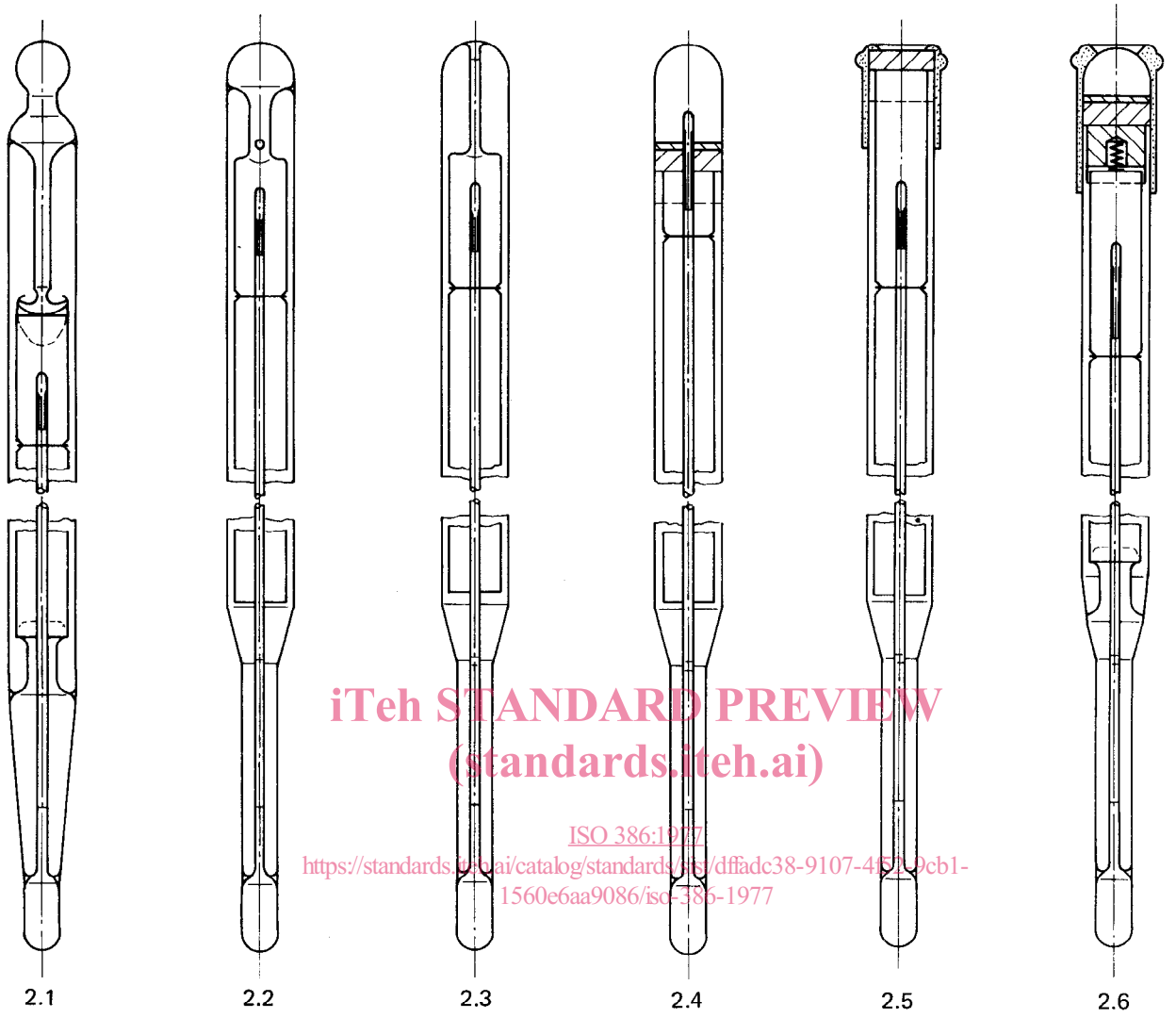


FIGURE 1 — **Schéma général et désignation des parties des thermomètres à dilatation de liquide dans une gaine de verre**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 386:1977
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dfadc38-9907-4f5-9cb1-15f6e6aa9086/iso-386-1977



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 386:1977
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dffadc38-9107-4[illegible]9cb1-1560e6aa9086/iso-386-1977

2.1 avec collier en verre et ressort (finition du sommet type Fuess)

2.2 avec tube en verre fondu (finition du sommet type Richter)

2.3 avec tige de verre fondu

2.4 avec bouchon en liège et sommet en verre

2.5 avec bouchon en liège et sommet obturé par un capuchon métallique

2.6 avec collier en verre et ressort dans un support métallique, sommet obturé par un capuchon métallique

FIGURE 2 — **Finition du sommet et méthode de fixation de la plaquette porte-échelle des thermomètres à échelle protégée**

8.7 Chambre d'expansion

Un thermomètre ne doit pas être porté à une température supérieure à la limite nominale supérieure de l'échelle, parce qu'il peut être endommagé et peut nécessiter un nouvel étalonnage même s'il n'a pas explosé et si aucun dommage n'est visible. Pour réduire au minimum les effets d'une surchauffe fortuite et dans le cas exceptionnel d'un thermomètre entreposé à la température ambiante dont le domaine de température se trouve être inférieur à cette dernière, il doit être prévu un volume d'expansion à la partie supérieure du tube capillaire. Ce volume devrait, de préférence, être constitué par une chambre d'expansion se trouvant à une distance minimale de 10 mm au-dessus du trait repère le plus haut, c'est-à-dire que la longueur du tube capillaire à section constante entre le trait-repère le plus haut et le commencement de l'élargissement du capillaire doit avoir au moins 10 mm. Une telle chambre doit avoir la forme d'une poire dont l'hémisphère est tournée vers le haut. La capacité approximative de la chambre d'expansion doit être spécifiée en termes soit de longueur équivalente du tube capillaire, soit d'intervalle correspondant de température. Dans le cas d'utilisation d'un gaz de remplissage, la chambre d'expansion peut se situer à une distance minimale de 30 mm de tube capillaire à section constante au-dessus du trait repère le plus haut.

8.8 Chambre de contraction

En vue d'empêcher le liquide de se retirer entièrement dans le réservoir au cours du stockage, ou pour permettre l'incorporation d'une échelle auxiliaire, il est permis d'élargir au-dessus du réservoir ou de l'échelle auxiliaire, le canal selon une forme allongée pour créer une chambre de contraction. Cet élargissement peut se situer immédiatement au-dessus du réservoir dans le cas des thermomètres à échelle protégée, mais il devrait, de préférence, être séparé du réservoir par une courte longueur de tube capillaire dans le cas des thermomètres gravés sur tige. Lorsque l'élargissement se trouve au-dessus d'une échelle auxiliaire, il doit être au moins à 5 mm au-dessus de cette échelle.

Si la limite nominale inférieure de l'échelle est inférieure à 100 °C, la distance du sommet de la chambre de contraction au premier trait repère de l'échelle principale doit être au moins égale à 10 mm.

Dans le cas de thermomètres à immersion partielle, cette distance (10 mm) doit être mesurée soit à partir du premier trait repère de l'échelle principale, soit à partir du trait d'immersion, en tenant compte de la plus faible distance. Si la limite nominale inférieure de l'échelle est 100 °C ou supérieure à 100 °C, la distance correspondante doit être au moins égale à 20 mm.

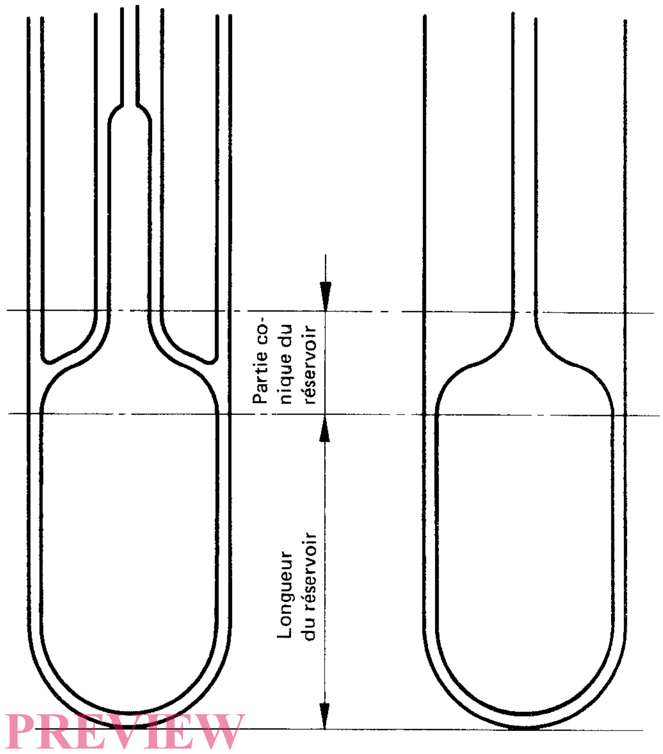


FIGURE 3 — **Définition de la longueur du réservoir**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 386:1977
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dffadc38-9107-4f52-9cb1-150000a9080/iso-386-1977

8.9 Spécifications de dimensions (voir figure 1)

Les dimensions suivantes du thermomètre devraient être spécifiées, si nécessaire. Ces dimensions sont compatibles avec la fabrication d'un thermomètre bien conçu, mais pour des usages particuliers, il peut être nécessaire d'ajouter des tolérances à ces dimensions ou de spécifier des dimensions supplémentaires.

8.9.1 *Longueur totale*

C'est la longueur hors tout du thermomètre, y compris le réservoir et la finition du sommet. Seule la dimension maximale doit être spécifiée.

8.9.2 *Longueur du réservoir*

La longueur du réservoir est définie (voir figure 3) comme étant la distance entre le bas du réservoir et l'endroit où le diamètre intérieur du réservoir commence à diminuer par suite du raccordement du réservoir avec la tige. En général, seule la dimension minimale doit être spécifiée.

8.9.3 *Distance du sommet de la partie conique du réservoir à la limite nominale inférieure de l'échelle* (voir figure 3)

Si le thermomètre comporte plusieurs échelles (par exemple échelle principale et échelle auxiliaire), cette distance doit être mesurée jusqu'à la limite nominale inférieure de l'échelle. Seule la dimension nominale doit être spécifiée. Cette distance doit être, au minimum, de :

- 30 mm pour les thermomètres dont la limite nominale inférieure est supérieure ou égale à 100 °C;
- 13 mm pour les thermomètres dont la limite nominale inférieure est inférieure à 100 °C.

8.9.4 *Position de l'échelle*

La dimension nominale de la distance du bas du réservoir à la limite nominale inférieure de l'échelle principale doit être spécifiée.

8.9.5 *Longueur de l'échelle*

La longueur de l'échelle est la distance entre les limites nominales de l'échelle principale. (Les limites nominales sont représentées par des traits longs et peuvent ou non être figurées.) Seule la dimension minimale doit être spécifiée.

Si le thermomètre est destiné à être lu avec une vue normale ou corrigée mais sans dispositif optique (ou bien avec un dispositif optique relativement simple), la longueur minimale de l'échelle devrait être spécifiée de telle sorte que l'on obtienne, de préférence, une distance entre les milieux de deux traits consécutifs non inférieure à 0,8 mm pour les thermomètres gravés sur tige et non inférieure à 0,6 mm pour les thermomètres à échelle protégée.

NOTE — Cette dernière distance est plus faible par suite de la plus faible erreur de parallaxe qui est généralement rencontrée avec ce type de thermomètre.

8.9.6 *Profondeur d'immersion* (si nécessaire)

Elle est à mesurer à partir du bas du réservoir.

8.9.7 *Diamètre de la tige ou de la gaine*

Les dimensions maximales et minimales doivent être spécifiées.