

RECOMMANDATION
INTERNATIONALE

OIML R 43

Edition 1977 (F)

Fioles étalons graduées en verre
pour agents de vérification

Standard graduated glass flasks for verification officers



ORGANISATION INTERNATIONALE
DE MÉTROLOGIE LÉGALE

INTERNATIONAL ORGANIZATION
OF LEGAL METROLOGY

Avant-propos

L'Organisation Internationale de Métrologie Légale (OIML) est une organisation intergouvernementale mondiale dont l'objectif premier est d'harmoniser les réglementations et les contrôles métrologiques appliqués par les services nationaux de métrologie, ou organismes apparentés, de ses États Membres.

Les deux principales catégories de publications OIML sont:

- les **Recommandations Internationales (OIML R)**, qui sont des modèles de réglementations fixant les caractéristiques métrologiques d'instruments de mesure et les méthodes et moyens de contrôle de leur conformité ; les États Membres de l'OIML doivent mettre ces Recommandations en application dans toute la mesure du possible;
- les **Documents Internationaux (OIML D)**, qui sont de nature informative et destinés à améliorer l'activité des services de métrologie.

Les projets de Recommandations et Documents OIML sont élaborés par des comités techniques ou sous-comités composés d'États Membres. Certaines institutions internationales et régionales y participent aussi sur une base consultative.

Des accords de coopération ont été conclus entre l'OIML et certaines institutions, comme l'ISO et la CEI, pour éviter des prescriptions contradictoires; en conséquence les fabricants et utilisateurs d'instruments de mesure, les laboratoires d'essais, etc. peuvent appliquer simultanément les publications OIML et celles d'autres institutions.

Les Recommandations Internationales et Documents Internationaux sont publiés en français (F) et en anglais (E) et sont périodiquement soumis à révision.

La présente publication – référence OIML R 43 (F), édition 1977 – placée sous la responsabilité du TC 8 *Mesurage des quantités de fluides*, a été sanctionnée par la Conférence Internationale de Métrologie Légale en 1976.

Les publications de l'OIML peuvent être obtenues au siège de l'Organisation:

Bureau International de Métrologie Légale
11, rue Turgot - 75009 Paris - France
Téléphone: 33 (0)1 48 78 12 82 et 42 85 27 11
Fax: 33 (0)1 42 82 17 27
E-mail: biml@oiml.org
Internet: www.oiml.org

FIOLES ÉTALONS GRADUÉES en VERRE

pour AGENTS de VÉRIFICATION

1. Généralités.

- 1.1. La présente Recommandation s'applique aux fioles étalons graduées en verre utilisées par les Agents de vérification pour vérifier les mesures volumétriques ou de capacité dont l'erreur maximale tolérée est au moins trois fois plus grande que celle de la fiole étalon graduée.
- 1.2. Cette Recommandation s'applique aux nouvelles fioles étalons graduées destinées à remplacer les fioles actuellement en usage, ou lorsque de nouvelles séries de fioles doivent être acquises comme étalons supplémentaires.

2. Définitions.

2.1. Capacité.

2.1.1. La capacité « contenue » d'une fiole étalon graduée correspondant à un trait de graduation (désignée par capacité « In ») est égale au volume d'eau qu'elle contient à la température de référence lorsqu'elle est remplie jusqu'à ce trait de graduation.

2.1.2. La capacité « délivrée » d'une fiole étalon graduée correspondant à un trait de graduation (désignée par capacité « Ex ») est égale au volume d'eau qu'elle délivre à la température de référence quand, après avoir été remplie jusqu'à ce trait de graduation, on la vide (voir méthode précisée au point A.3.2. de l'annexe A).

Note : l'expression « remplie jusqu'à ce trait de graduation » signifie que le ménisque formé par l'eau dans le goulot de la fiole est ajusté de telle manière que le plan horizontal passant par le bord supérieur du trait (plan dans lequel se fait la visée) est tangent au ménisque en son point le plus bas.

2.2. Capacité nominale.

La capacité nominale d'une fiole étalon graduée est le volume qui donne sa dénomination à la fiole (voir point 3.2.).

3. Capacités nominales.

3.1. Unité.

L'unité de volume à employer est le centimètre cube (cm^3) ou le décimètre cube (dm^3).

Note : on peut utiliser le millilitre (ml) comme nom spécial du centimètre cube et le litre (l) comme nom spécial du décimètre cube.

3.2. Valeurs

Les fioles étalons graduées doivent avoir les capacités nominales suivantes :

$$1 \times 10^n \text{ dm}^3, 2 \times 10^n \text{ dm}^3 \text{ ou } 5 \times 10^n \text{ dm}^3,$$

n étant un nombre entier, positif ou négatif, ou égal à zéro.

Les séries de fioles étalons graduées sont constituées de fioles dont la capacité nominale peut s'étendre de 10 cm^3 à 10 dm^3 , le choix des capacités nominales devant être fait en accord avec les réglementations nationales.

3.2.1. Pour des usages particuliers, il est permis d'utiliser des fioles étalons graduées de capacités nominales de 250 cm^3 et $2,5 \text{ dm}^3$.

3.3. Température de référence

La température de référence, c'est-à-dire la température à laquelle la fiole est destinée à contenir ou délivrer un volume équivalent à sa capacité nominale, est de $20 \text{ }^\circ\text{C}$.

Note : quand, dans certains pays tropicaux, il est nécessaire d'utiliser des fioles à des températures supérieures à $20 \text{ }^\circ\text{C}$ et lorsque ces pays ne désirent pas adopter la température de référence de $20 \text{ }^\circ\text{C}$, il leur est recommandé d'adopter celle de $27 \text{ }^\circ\text{C}$.

4. Matière.

4.1. Les fioles étalons graduées doivent être construites en verre clair, transparent et bien recuit, ayant des qualités thermiques et chimiques convenables.

Le verre doit être sans défauts apparents pouvant affecter l'aspect ou l'utilisation de la fiole, en particulier autour de l'échelle graduée.

5. Construction, formes et dimensions.

5.1. Les fioles étalons graduées doivent être de construction assez robuste pour supporter un usage normal.

L'épaisseur des parois ne doit en aucun point être inférieure à celle spécifiée au tableau 1.

5.2. Le goulot des fioles doit être cylindrique.

Le diamètre intérieur de la partie graduée du goulot ne doit pas dépasser les limites fixées dans le tableau 1.

5.3. Les fioles étalons graduées doivent avoir une position verticale stable lorsque leur base repose sur une surface plane horizontale.

5.3.1. Les fioles étalons graduées de capacité nominale 10 cm^3 et 20 cm^3 ne doivent pas basculer lorsqu'elles sont placées vides (sans bouchon) sur une surface faisant un angle de 10° avec le plan horizontal. Les fioles étalons graduées de capacité nominale supérieure à 20 cm^3 ne doivent pas basculer lorsqu'elles sont placées vides (sans bouchon) sur une surface faisant un angle de 15° avec le plan horizontal.

5.4. Le bord supérieur doit être doucement fini, perpendiculairement à l'axe de la fiole et muni d'une petite collerette.

5.5. La forme générale des fioles étalons graduées de 10 cm^3 à 10 dm^3 doit être conforme à la figure 1 (Type A).

Toutefois, les fioles de 1 dm^3 à 10 dm^3 peuvent également être conformes à la figure 2 (Type B).

5.6. Les principales dimensions des fioles étalons graduées doivent être conformes aux spécifications du tableau 1.

6. Echelle.

6.1. L'échelle de graduation doit être régulière.

Les traits doivent être nets, permanents et d'épaisseur uniforme ne dépassant pas 0,3 mm.

6.2. Les traits doivent être dans des plans perpendiculaires à l'axe longitudinal de la partie graduée de la fiole.

6.3. Les traits de graduation doivent se trouver sur le goulot de la fiole.

La distance entre le trait le plus haut et le bord supérieur du goulot ne doit pas être inférieure à 10 mm.

La distance entre le trait le plus bas et le point inférieur du goulot, à partir duquel le goulot commence à s'évaser, ne doit pas être inférieure aux valeurs prescrites dans le tableau 1.

6.4. Le trait de graduation relatif à la capacité nominale « contenue » (capacité nominale « In ») doit occuper au moins les 9/10e de la circonférence du goulot (l'interruption du trait, s'il y a lieu, étant centrée sur une génératrice latérale du goulot).

6.5. Les fioles étalons graduées peuvent être marquées :

soit par des traits de graduation indiquant la capacité « contenue » (capacité « In »), soit par des traits indiquant la capacité « délivrée » (capacité « Ex »).

6.5.1. Si une fiole est marquée par des traits de graduation indiquant la capacité « contenue » (capacité « In »), un trait correspondant à la capacité nominale « délivrée » (capacité nominale « Ex ») doit également être marqué sur le goulot.

6.5.2. Si une fiole est marquée par des traits de graduation indiquant la capacité « délivrée » (capacité « Ex »), un trait correspondant à la capacité nominale « contenue » (capacité nominale « In ») doit également être marqué sur le goulot.

6.6. L'étendue de l'échelle volumétrique au-dessus et au-dessous du trait correspondant à la capacité nominale (« contenue » ou « délivrée »), doit être conforme aux dispositions du tableau 2.

6.6.1. Une fiole étalon graduée pour indiquer la capacité « contenue » doit porter l'inscription « In » et une fiole graduée pour indiquer la capacité « délivrée » doit porter l'inscription « Ex ».

6.7. Les traits de graduation chiffrés (voir tableau 2) doivent être sensiblement plus longs que les traits non chiffrés, de telle manière qu'ils s'en distinguent visiblement.

6.8. Les traits de graduation non chiffrés (voir tableau 2) doivent avoir pour longueur au moins la moitié de la circonférence du goulot.

6.9. Les traits et les chiffres doivent être clairement lisibles et tracés de manière indélébile.

7. Erreurs maximales tolérées en vérification primitive et ultérieure.

7.1. Les erreurs maximales tolérées sur la capacité « contenue » (capacité « In »), correspondant à un trait quelconque, doivent être conformes aux spécifications du tableau ci-dessous, colonne E₁

7.2. Les erreurs maximales tolérées sur la capacité « contenue », comprise entre deux traits quelconques, doivent être conformes aux spécifications du tableau ci-dessous, colonne E₂.

7.3. Les erreurs maximales tolérées sur la capacité « délivrée » (capacité « Ex »), correspondant à un trait ou comprise entre deux traits, sont 50 % plus élevées que celles sur la capacité « contenue », spécifiées aux points 7.1. et 7.2.

7.4. Une méthode de vérification est donnée en Annexe, à titre d'exemple.

Erreurs maximales tolérées sur les capacités contenues (In)

Capacité nominale	Erreurs maximales tolérées	
	E ₁	E ₂
	± cm ³	± cm ³
10 cm ³	0,05	0,02
20	0,08	0,03
50	0,12	0,05
100	0,20	0,06
200	0,30	0,09
500	0,50	0,15
1 dm ³	0,80	0,22
2	1,20	0,33
5	2,50	0,75
10	5,00	1,50

Fioles étalons graduées pour usages particuliers

250 cm ³	0,30	0,10
2,5 dm ³	1,40	0,40

8. Inscriptions.

8.1. Les inscriptions suivantes doivent être portées sur la paroi de toute fiole étalon graduée, **en dehors de son goulot** :

- a — une ou plusieurs lettres convenables pour indiquer que la fiole est une « fiole étalon graduée pour agent de vérification »,
- b — la capacité nominale en chiffres indo-arabes, suivie du symbole cm^3 (ou ml) ou dm^3 (ou l),
- c — l'abréviation 20 °C (ou 27 °C) indiquant la température de référence,
- d — le nom du fabricant de la fiole,
- e — le numéro d'identification de la fiole.

8.2. Les inscriptions suivantes doivent être portées **sur le goulot** de toute fiole étalon graduée :

- a — l'inscription « In » au trait de graduation zéro approprié, pour indiquer que la fiole a été ajustée pour contenir, lorsqu'elle est remplie jusqu'à ce trait, un volume égal à sa capacité nominale,
- ou
- b — l'inscription « Ex » au trait de graduation zéro approprié, pour indiquer que la fiole a été ajustée pour délivrer, lorsqu'elle a été remplie jusqu'à ce trait, un volume égal à sa capacité nominale.

8.3. Les fioles étalons graduées spécialement destinées à être utilisées avec des liquides non potables doivent porter l'inscription « pour liquides non potables ».

8.4. Toute inscription doit être clairement lisible et permanente dans les conditions usuelles d'emploi.

9. Vérification périodique.

9.1. Les fioles étalons graduées doivent être vérifiées à des intervalles de temps prescrits par les règlements nationaux.

Note : il est recommandé que cette périodicité soit de dix ans.

10. Poinçonnage des fioles.

10.1. Toute fiole étalon graduée doit :

- soit être marquée de manière adéquate après chaque vérification à un endroit qui ne gêne pas l'observation du ménisque,
- soit faire l'objet d'un certificat de vérification, dans ce cas le certificat doit mentionner le numéro d'identification de la fiole.

11. Coffrets.

11.1. Les fioles étalons graduées peuvent, si nécessaire, être contenues dans des coffrets étanches à la poussière, construits en matières convenables non corrosives, doublés de velours, chamoisine, matière plastique douce ou autres matières convenables.

Note : les fioles étalons graduées acquises en remplacement de celles en usage actuel peuvent être placées dans les coffrets existants.

11.2. Les fioles étalons graduées sont placées dans les coffrets de telle manière que leur soit évité tout mouvement, délogement ou dommage.

12. Inscriptions sur les coffrets.

12.1. Une plaque d'identification peut être fixée sur chaque coffret contenant des fioles étalons graduées.

Cette plaque doit porter le numéro d'identification des fioles, s'il existe, et si nécessaire les autres inscriptions suivantes :

a — marque d'identification nationale,

b — identification des fioles étalons graduées, par exemple « fiole étalon graduée en verre pour agents de vérification »,

c — nom du fabricant,

d — série des fioles contenues.

12.2. D'autres inscriptions peuvent être portées, conformément à la réglementation nationale.

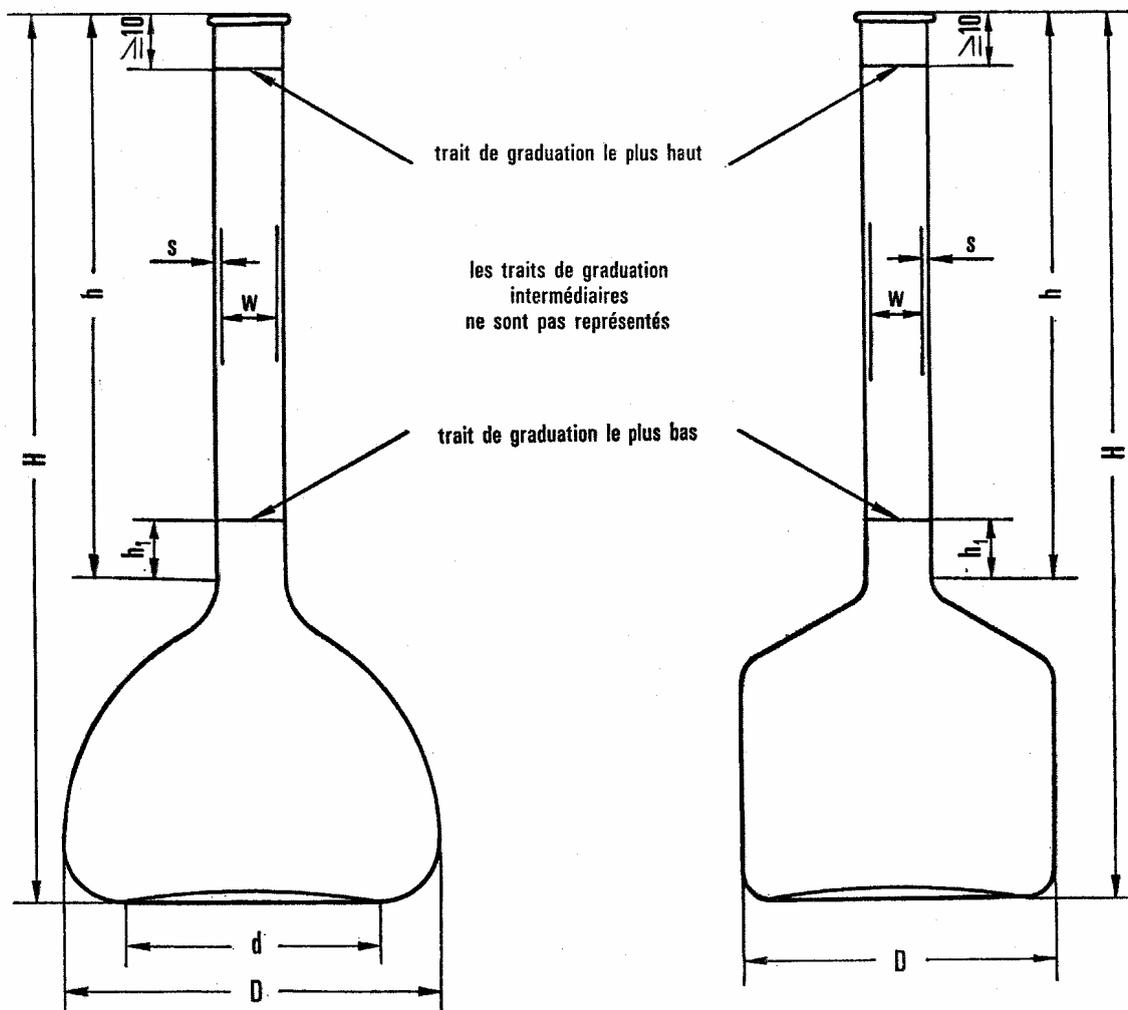


Figure 1
 (fioles de 10 cm^3 à 10 dm^3)
 TYPE « A »

Figure 2
 (fioles de 1 dm^3 à 10 dm^3)
 TYPE « B »

TABLEAU 1

DIMENSIONS DES FIOLES ETALONS GRADUEES

Capacité nominale	Diamètre intérieur du goulot des fioles (W)		Longueur du goulot (h)	Distance $h_1^{(*)}$ min.	Diamètre du corps des fioles			Hauteur des fioles (H)	Epaisseur des parois (s) min
	min	max			fioles type figure 1		fioles type figure 2		
					(D) approx.	(d) approx.	(D) approx.		
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
10 cm ³	6,0	8,0	55 à 70	5	27	18	—	90	0,8
20	8,0	10,0	75 à 95	5	35	25	—	110	0,8
50	10,0	12,0	90 à 110	10	50	35	—	140	1
100	12,0	14,0	110 à 125	10	60	40	—	170	1
200	14,0	17,0	115 à 130	10	75	50	—	210	1
500	17,0	21,0	130 à 150	15	100	70	—	260	1,3
1 dm ³	21,0	25,0	175 à 200	15	125	85	105	300	1,5
2	25,0	30,0	195 à 220	15	160	110	135	370	1,5
5	35,0	41,0	215 à 240	20	220	160	180	450	2,5
10	44,0	52,0	245 à 280	20	275	210	230	550	3

Fioles étalons graduées pour usages particuliers

250 cm ³	14,0	17,0	115 à 130	10	80	55	—	220	1,3
2,5 dm ³	28,0	32,0	200 à 220	15	175	130	145	390	1,5

(*) h_1 est la distance entre le trait de graduation le plus bas et le point, à la base du goulot, où le diamètre de celui-ci change (voir figure 1).

TABLEAU 2

ECHELLE DES FIOLES ETALONS GRADUEES

Capacité nominale	étendue de l'échelle volumétrique	valeur de l'échelon		chiffraison par
		type A	type B	
	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³
10 cm ³	± 1	0,1		1
20	± 1,6	0,1		1
50	± 3	0,2		1
100	± 4	0,5		2
200	± 6	0,5		5
500	± 10	1		5
1 dm ³	± 20	1	2	Type A : 5 Type B : 10
2	± 30	2	5	10
5	± 50	5	10	50
10	± 150	10	20	Type A : 50 Type B : 100

Fioles étalons graduées pour usages particuliers

250 cm ³	± 6	0,5	1	5
2,5 dm ³	± 30	2	5	10

ANNEXE A

VERIFICATION DES FIOLES ETALONS GRADUEES EN VERRE

POUR AGENTS DE VERIFICATION

A.1. Liquide d'essai.

- A. 1.1. Eau : distillée ou désionisée, de haute pureté, conforme aux prescriptions suivantes lorsqu'elle est essayée immédiatement avant l'utilisation :
- elle ne doit pas contenir de gaz dissous, ni de métaux lourds, en particulier le cuivre, d'après le test de la dithizone ;
 - sa conductivité spécifique ne doit pas dépasser $1 \times 10^4 \text{ S} \cdot \text{m}^{-1}$ à 20 °C et elle doit être neutre au rouge de méthyle.

A.2. Instruments.

- A.2.1. Balance : de portée maximale convenable, de précision au moins égale à celle des appareils de pesage à fonctionnement non automatique de la classe de précision fine (ou éventuellement spéciale).
- A.2.2. Thermomètre : d'étendue de mesurage convenable, permettant le mesurage de la température avec une erreur ne dépassant pas 0,1 °C en plus et en moins.

A.3. Processus.

A.3.1. Détermination de la capacité « contenue » (capacité « In »)

A.3.1.1.

- Nettoyer la fiole et la sécher ;
- La peser vide ;
- Egaliser la température de la fiole et de l'eau utilisée pour la vérification ;
- Noter la température de l'eau ;
- Poser la fiole sur une surface horizontale plane, la remplir d'eau quelques millimètres au-dessous du trait indiquant la capacité nominale « In » ;
- Rajouter lentement de l'eau afin d'ajuster soigneusement le ménisque au trait en question
- S'assurer que la paroi extérieure de la fiole et la paroi intérieure au-dessus du niveau de l'eau sont sèches et qu'il n'y a ni bulles ni mousse dans l'eau ;
- Peser la fiole avec son contenu.

A.3.1.2.

Par différence entre les résultats des pesées de la fiole remplie et de la fiole vide et compte tenu de la correction de la poussée de l'air, on obtient la masse de la quantité d'eau correspondant à la capacité nominale « contenue ».

Connaissant la température de l'eau dans la fiole et en utilisant les tables des masses volumiques de l'eau en fonction de la température, on détermine le volume de l'eau contenue.

A partir de ce volume et du coefficient de dilatation cubique du verre, on détermine la capacité conventionnellement vraie de la fiole au trait correspondant à la capacité nominale « contenue », à la température de référence choisie (20 °C ou 27 °C).

A.3.1.3.

Répéter la procédure de remplissage et de pesage de la fiole remplie suivant le point A.3.1.1. et effectuer le calcul suivant le point A.3.1.2. pour quatre autres traits, en prenant soin d'inclure le trait le plus bas et le trait le plus haut de l'échelle.

A.3.1.4.

L'erreur sur la capacité « In » à un trait quelconque est égale à la différence entre la capacité « In » indiquée par ce trait et la capacité conventionnellement vraie correspondant à un trait, déterminée suivant la procédure décrite aux points A.3.1.1. - A.3.1.3.

L'erreur sur la capacité « In » comprise entre deux traits quelconques est égale à la différence entre :

- la différence entre capacités indiquées par ces traits et
- la différence entre capacités conventionnellement vraies déterminées suivant la procédure décrite aux points A.3.1.1. - A.3.1.3.

A.3.2. Détermination de la capacité « délivrée » (capacité « Ex »)

A.3.2.1.

- Nettoyer la fiole ;
- Egaliser la température de la fiole et de l'eau utilisée pour la vérification ;
- Noter la température de l'eau ;
- Remplir la fiole d'eau quelques millimètres au-dessous du trait indiquant la capacité nominale « Ex » ;
- Vider la fiole et effectuer un égouttage de 2 à 3 minutes ;
- Remplir à nouveau la fiole comme ci-dessus et rajouter lentement de l'eau afin d'ajuster soigneusement le ménisque au trait en question ;
- S'assurer que la paroi extérieure de la fiole et la paroi intérieure au-dessus du niveau de l'eau sont sèches et qu'il n'y a ni bulles ni mousse dans l'eau ;
- Peser la fiole avec son contenu ;
- Vider le contenu dans un récipient ;
- Tenir la fiole verticalement pendant 30 secondes afin de permettre l'égouttage ;
- Oter la dernière goutte adhérant au bord du goulot en mettant en contact l'extrémité de celui-ci avec la paroi interne du récipient ;
- Peser la fiole vide.

A.3.2.2. Par différence entre les résultats des pesées de la fiole remplie et de la fiole vide et compte tenu de la correction de la poussée de l'air, on obtient la masse de la quantité d'eau correspondant à la capacité « délivrée ».

Connaissant la température de cette eau dans la fiole et en utilisant les tables des masses volumiques de l'eau en fonction de la température, on détermine le volume de l'eau délivrée.

A partir de ce volume et du coefficient de dilatation cubique du verre, on détermine la capacité conventionnellement vraie de la fiole au trait correspondant à la capacité nominale « Ex », à la température de référence choisie (20 °C ou 27 °C).

A.3.2.3. Répéter la procédure de remplissage, de vidange et des pesages suivant le point A.3.2.1. et effectuer le calcul suivant le point A.3.2., pour quatre autres traits, en prenant soin d'inclure le trait le plus bas et le trait le plus haut de l'échelle.

A.3.2.4. L'erreur sur la capacité « Ex » à un trait quelconque est égale à la différence entre la capacité « Ex » indiquée par ce trait et la capacité conventionnellement vraie correspondant à ce trait, déterminée suivant la procédure décrite aux points A.3.2.1. - A.3.2.3.

L'erreur sur la capacité « Ex » délivrée entre deux traits quelconque[^] est égale à la différence entre:

- la différence entre capacités indiquées par ces traits et
- la différence entre capacités conventionnellement vraies déterminées suivant la procédure décrite aux points A.3.2.1. - A.3.2.3.

Sommaire

<i>Avant-propos</i>	2
1 Généralités.....	3
2 Définitions	3
3 Capacités nominales	3
4 Matière	4
5 Construction, formes et dimensions	4
6 Echelle	5
7 Erreurs maximales tolérées en vérification primitive et ultérieure	6
8 Inscriptions	7
9 Vérification périodique	7
10 Poinçonnage des fioles.....	7
11 Coffrets.....	8
12 Inscriptions sur les coffrets.....	8
Annexe A Vérification des fioles étalons graduées en verre pour agents de vérification	12