

RECOMMANDATION
INTERNATIONALE

OIML R 40

Edition 1977 (F)

Pipettes graduées étalons
pour agents de vérifications

Standard graduated pipettes for verification officers



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 40 (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

PIPETTES GRADUÉES ÉTALONS

pour AGENTS de VÉRIFICATION

1. Généralités.

1.1. La présente Recommandation s'applique aux pipettes graduées étalons utilisées par les Agents de vérification :

- a) pour le contrôle des mesures de capacité utilisées par le public pour le mesurage des volumes de liquide ;
- b) ou comme étalons de capacité auxiliaires.

1.2. Les pipettes graduées étalons pour Agents de vérification, objets de la présente Recommandation, sont destinées à remplacer les pipettes actuelles mises hors d'usage, ou lorsque de nouvelles séries de pipettes doivent être acquises.

2. Définitions.

2.1. Capacité :

La capacité correspondant à un trait repère est égale au volume d'eau à la température de référence, délivré par la pipette à cette température lorsqu'on la vide de la manière spécifiée en annexe (point A.3.) après l'avoir remplie jusqu'à ce trait repère.

Note : le ménisque formé par l'eau dans la pipette doit être ajusté de telle manière que le plan horizontal passant par le bord supérieur du trait repère soit tangent au ménisque en son point le plus bas, la visée se faisant dans ce plan.

2.2. Capacité nominale :

La capacité nominale est la valeur chiffrée maximale de l'échelle des volumes, indiquée sur la pipette.

2.3. Temps d'écoulement :

C'est le temps nécessaire à une descente libre du ménisque d'eau, depuis le plus haut trait repère jusqu'au point où le ménisque semble s'immobiliser dans la pointe d'écoulement.

3. Capacités nominales.

3.1. Unité

L'unité de volume à employer est le centimètre cube (cm³).

Note : on peut utiliser le « millilitre » (ml) comme nom spécial du centimètre cube.

3.2. Valeurs

Les pipettes doivent avoir une des capacités nominales suivantes : 1 cm³, 2 cm³, 5 cm³, 10 cm³ et 25 cm³.

Note a) : pour des usages particuliers : il est permis d'utiliser des pipettes d'une capacité nominale différente, p. ex. 20 cm³ ou 50 cm³, pourvu qu'elle soient conformes pour autant qu'elles soient applicables, aux autres dispositions de cette Recommandation.

Note b) : on peut choisir les capacités nominales des pipettes utilisées, conformément aux prescriptions légales nationales.

3.3. Température de référence

La température de référence, c'est-à-dire la température à laquelle la pipette est destinée à délivrer un volume équivalant à sa capacité nominale, est de 20 °C.

Note : quand, dans certains pays tropicaux, il est nécessaire d'utiliser les pipettes à des températures supérieures à 20 °C et lorsque ces pays ne désirent pas adopter la température de référence de 20 °C, il leur est recommandé d'adopter celle de 27 °C.

4. Matière.

4.1. Les pipettes doivent être construites en verre clair, transparent, bien recuit et ayant des qualités thermiques et chimiques convenables. Le verre doit être exempt de défauts visibles pouvant influencer l'aspect ou l'utilisation de la pipette, en particulier près de l'échelle graduée.

5. Construction.

5.1. Les pipettes doivent être de construction assez robuste pour supporter un usage normal.

5.2. Les parois ne doivent pas présenter de variations d'épaisseur trop importantes.

5.3. Le bord supérieur doit se terminer perpendiculairement à l'axe de la pipette, sans défauts pouvant gêner la mise en place du ménisque par un contrôle précis du doigt.

Le bord supérieur sera poli et légèrement biseauté vers l'extérieur, ou doucement poli au feu.

5.4. La partie inférieure doit se terminer par une pointe d'écoulement se rétrécissant régulièrement, sans resserrement à l'orifice.

La pointe sera de préférence rodée finement, perpendiculairement à l'axe de la pipette, et légèrement biseauté vers l'extérieur. Elle pourra également être doucement polie au feu, à condition de respecter les prescriptions de la première phrase de ce paragraphe.

5.5. La pointe doit être solidement construite, et doit permettre un écoulement régulier, à un débit répondant aux prescriptions du point 7.

6. Forme et dimensions .

- 6.1. Les pipettes doivent être cylindriques, et présenter les formes générales indiquées par la figure page 9.
- 6.2. Elles doivent avoir les dimensions indiquées au tableau 1, page 10.

7. Temps d'écoulement.

- 7.1. Le temps d'écoulement, déterminé comme indiqué en annexe A.3.5., doit être compris entre 20 secondes et 40 secondes.
- 7.2. Le temps d'écoulement doit être inscrit sur la pipette.
Le temps d'écoulement observé lors du contrôle métrologique et le temps d'écoulement marqué doivent être dans les limites fixées au point 7.1.
et, de plus, ne doivent pas différer l'un de l'autre de plus de 4 secondes.

8. Echelle.

- 8.1. L'échelle doit être régulière; les traits doivent être nets, permanents et d'épaisseur uniforme, ne dépassant pas 0,3 mm.
- 8.2. Ils doivent être dans des plans perpendiculaires à l'axe longitudinal de la partie graduée de la pipette.
- 8.3. L'échelle ne doit pas s'étendre sur la pointe ; le trait chiffré le plus bas doit être situé de manière à respecter les dispositions des tableaux I et II.
L'échelle peut se terminer par ce trait chiffré, mais peut aussi se prolonger par trois traits supplémentaires, pourvu qu'ils ne soient pas marqués sur la pointe (voir exemple, page 9, pipettes de 2 et 10 cm³).
- 8.4. Les valeurs d'échelon sont spécifiées au tableau II.
La longueur de l'échelon doit être telle que la longueur de l'échelle soit dans les limites spécifiées au tableau I.
- 8.5. Les longueurs des traits seront différenciées afin de permettre de les distinguer facilement, selon les dispositions suivantes :
 - 8.5.1. Les traits longs doivent, soit entourer complètement la pipette, soit avoir pour longueur environ 9/10^e de la circonférence de la pipette, l'interruption de chaque trait étant centrée sur la génératrice latérale droite lorsqu'on observe la pipette de face.
 - 8.5.2. Les traits moyens doivent avoir pour longueur environ les 2/3 de la circonférence de la pipette.
 - 8.5.3. La longueur des traits courts doit être égale ou légèrement supérieure à la moitié de cette circonférence.
 - 8.5.4. Les traits moyens doivent dépasser, symétriquement de chaque côté, l'extrémité des traits courts.

8.6. la répartition des traits de différentes longueurs doit satisfaire aux dispositions suivantes :

8.6.1. Pipettes de 1 cm³ et 10 cm³ :

- a) le trait correspondant à la capacité nominale, puis chaque dixième trait, doit être un trait long ;
- b) il doit y avoir un trait moyen à mi-distance entre deux traits longs consécutifs ;
- c) il doit y avoir quatre traits courts régulièrement répartis entre un trait long et un trait moyen consécutifs.

8.6.2. Pipettes de 2 cm³ et 25 cm³ :

- a) le trait correspondant à la capacité nominale, puis chaque cinquième trait, doit être un trait long ;
- b) il doit y avoir quatre traits courts régulièrement répartis entre deux traits longs consécutifs ;

8.6.3. Pipettes de 5 cm³ :

- a) le trait correspondant à la capacité nominale, puis chaque dixième trait, doit être un trait long ;
- b) il doit y avoir quatre traits moyens régulièrement répartis entre deux traits longs consécutifs ;
- c) il doit y avoir un trait court entre deux traits moyens consécutifs, et entre un trait long et un trait moyen consécutifs.

8.7. Lorsque la pipette est observée de face, dans la position usuelle d'utilisation, les débuts des traits courts doivent se trouver sur une ligne verticale imaginaire, située sur le milieu de la partie avant de la pipette, les traits s'étendant vers la gauche.

8.8. Les traits doivent être chiffrés de bas en haut — le zéro étant à l'extrémité de la pointe — les intervalles de chiffrage étant conformes aux spécifications du tableau II.

8.9. Les chiffres doivent se situer juste au-dessus des traits longs correspondants, et légèrement à droite des traits voisins plus courts.

8.10. Les traits et chiffres doivent être nettement visibles et indélébiles.

9. Erreurs maximales tolérées en vérification primitive et ultérieure.

9.1. Les erreurs maximales tolérées sur la capacité nominale d'une pipette sont celles spécifiées ci-après.

Capacité nominale cm ³	Erreur maximale tolérée cm ³
1	± 0,006
2	± 0,01
5	± 0,03
10	± 0,05
25	± 0,1

9.2. L'erreur maximale tolérée sur la capacité correspondant à un trait quelconque est égale à l'erreur maximale tolérée sur la capacité nominale de la pipette.

De plus, l'erreur maximale tolérée sur la capacité comprise entre deux traits quelconques est égale à l'erreur maximale tolérée sur la capacité nominale de la pipette.

9.3. Une méthode recommandée pour la vérification des pipettes est donnée en annexe.

9.4. La pipette doit être vérifiée en cinq traits repères répartis régulièrement entre le trait de la capacité nominale et le zéro.

10. Inscription.

10.1. Les inscriptions suivantes doivent être portées sur la partie non graduée de toute pipette :

- a) une ou plusieurs lettres convenables pour indiquer que la pipette est « une pipette graduée étalon pour agent de vérification » ;
- b) la capacité nominale en chiffres indo-arabes, suivis du symbole cm^3 (ou ml) ;
- c) la mention conventionnelle « Ex 20 °C » ou « Ex 27 °C » indiquant que la pipette a été ajustée pour « délivrer » du liquide, à la température de référence de 20 °C ou 27 °C selon le cas ;
- d) le temps d'écoulement en secondes ;
- e) le nom ou la marque du fabricant ;
- f) le numéro de la pipette.

10.2. Toutes ces inscriptions doivent être nettement lisibles et indélébiles dans les conditions usuelles d'emploi des pipettes.

11. Poinçonnage des pipettes.

11.1. Toute pipette doit :

- soit être marquée de manière adéquate après 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 de la pipette.

12. Périodicité des vérifications.

12.1. Les pipettes doivent être vérifiées à des intervalles de temps prescrits par les règlements nationaux.

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

13. Coffrets.

13.1. Les pipettes peuvent être contenues dans des coffrets étanches à la poussière, construits en matière convenable, doublés si nécessaire de velours, chamoisine ou de matière plastique douce, ou de toute autre matière convenable.

Note : les pipettes acquises en remplacement des pipettes en usage actuel peuvent être placées dans les coffrets existants.

13.2. Les pipettes seront placées dans les coffrets de manière telle que leur soit évité tout mouvement, délogement ou dommage.

14. Inscriptions sur le coffret.

14.1. Une plaque d'identification portant les inscriptions suivantes doit être fixée sur tout coffret contenant des pipettes graduées étalons :

- a) marque d'identification nationale,
- b) nom ou marque du fabricant,
- c) numéro d'identification,
- d) gamme des pipettes contenues, et
- e) désignation des pipettes, par exemple :
« pipettes graduées étalons pour Agent de vérification ».

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

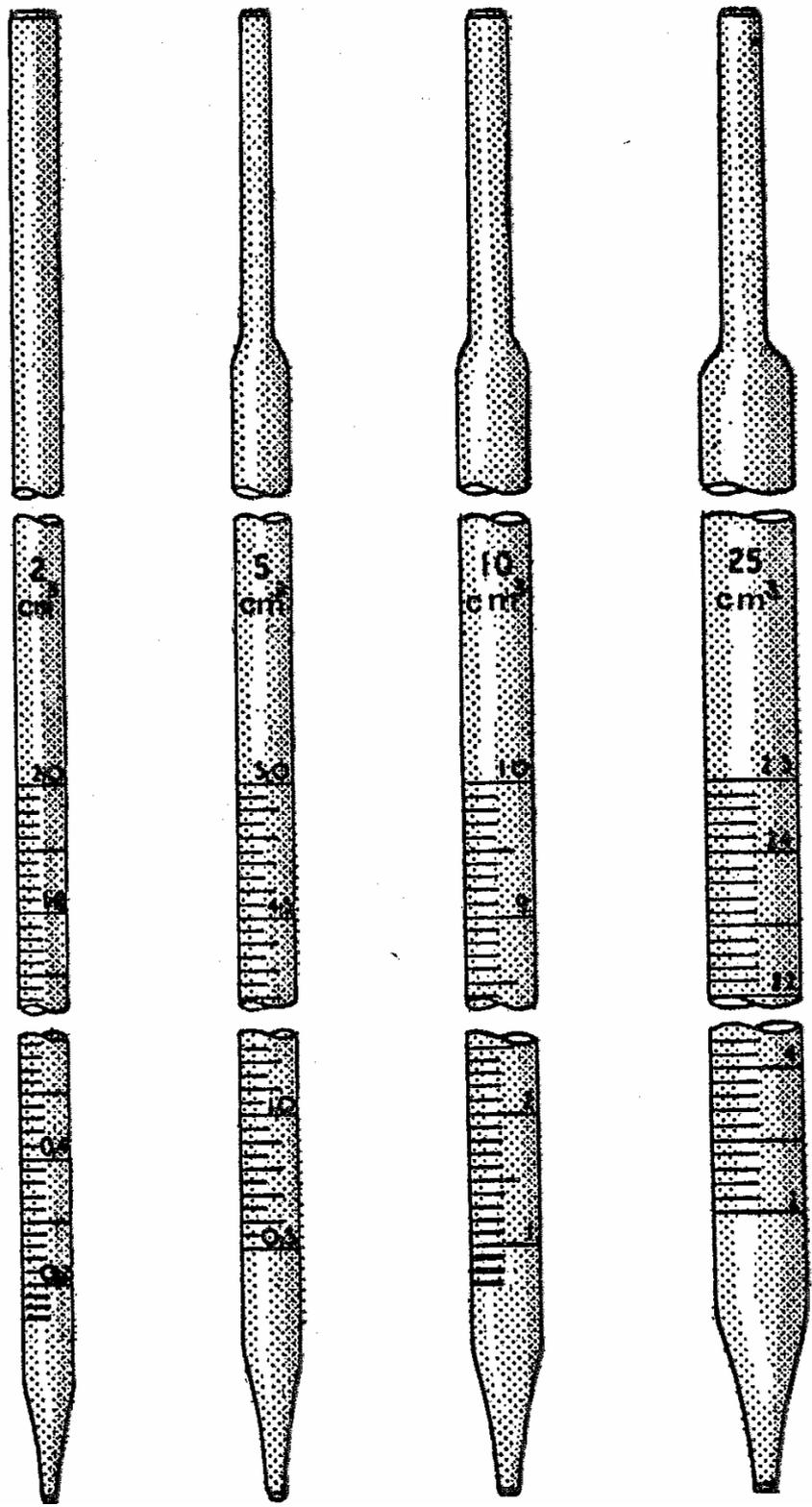


TABLEAU I
Dimensions (en mm)

	Capacité nominale (cm ³)					
	1	2	5	10	25	
Distance entre les traits repères chiffrés extrêmes	max	200	200	200	200	200
	min	140	140	160	160	160
Longueur hors tout	max	370	370	370	370	370
	min	350	350	350	350	350
Longueur de la pointe	max	25	25	30	30	35
	min	15	15	20	20	25
Distance entre le trait repère chiffré le plus élevé et le haut de la pipette	min	100	100	100	100	100
Longueur du tube d'aspiration	min	—	—	25	25	25
Diamètre extérieur de la partie graduée	environ	7	7	—	—	—
Diamètre extérieur du tube d'aspiration	environ	—	—	6	7	7
Diamètre extérieur de la pointe au sommet du biseau	environ	2,5	2,5	3	3	3
Epaisseur des parois	min	2	1,5	1	1	1

TABLEAU II
Graduation

Capacité nominale cm ³	Valeur de l'échelon cm ³	Chiffraison par cm ³	Volume correspondant au trait chiffré le plus bas en cm ³
1	0,01	0,1	0,1
2	0,02	0,2	0,2
5	0,05	0,5	0,5
10	0,1	1	1
25*	0,2	2	2

* en plus de la chiffraison normale de 2 à 24 cm³ (tous les 2 cm³), le trait repère correspondant à 25 cm³ sera également chiffré.

ANNEXE

VERIFICATION des PIPETTES GRADUEES ETALONS

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 méthyl.

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. Flacon de pesée : de capacité convenable, avec bouchon en verre.

A.2.3. Thermomètre : d'étendue de mesurage convenable, permettant le mesurage de la température avec une erreur ne dépassant pas 0,1 °C en plus ou en moins.

A.3. Processus.

A.3.1.

- Nettoyer la pipette.
- Placer la pipette verticalement, sa pointe immergée dans l'eau et, par aspiration à l'extrémité de la pipette, la remplir.
- La vider et la remplir plusieurs fois afin d'égaliser les températures de la pipette et de l'eau.

A.3.2.

- Noter la température de l'eau dans le récipient.
- Par aspiration, remplir la pipette quelques millimètres au-dessus du trait repère le plus élevé. La tenir verticale.
- Laisser soigneusement l'eau s'écouler lentement.
- Ajuster le ménisque au trait repère le plus élevé (voir note du § 2.1.).
- Oter l'eau en excès au bout de la pointe en mettant celle-ci en contact avec la paroi humide du récipient ou d'un autre vase.
- S'assurer qu'aucune goutte n'adhère ni à l'extérieur de la pipette, ni aux parois internes au-dessus du ménisque, et qu'il n'y a ni bulles ni mousse dans l'eau.

A.3.3.

- Laisser l'eau de la pipette s'écouler librement dans un flacon, qui aura été préalablement pesé, propre, sec et vide, avec son bouchon ; pendant toute la période de l'écoulement la pointe de la pipette doit rester en contact avec la paroi interne du col du flacon.

- Attendre la fin de l'écoulement visible, c'est-à-dire le moment où le ménisque semble s'immobiliser légèrement au-dessus de l'extrémité de la pointe.
- Environ 3 s après ce moment, enlever toute goutte adhérant à la pointe, en la déplaçant le long de la paroi du flacon.
- Dès que l'écoulement est déterminé, déplacer horizontalement le flacon afin que sa paroi ne soit plus en contact avec la pointe.
- Insérer le bouchon et effectuer la pesée.

A.3.4. Répéter cette procédure pour quatre autres traits repères répartis entre le trait de la capacité nominale et le zéro.

A.3.5. Pour déterminer le temps d'écoulement :

- Remplir la pipette d'eau.
- La tenir verticalement et ajuster le ménisque au trait repère le plus élevé, comme indiqué en A.3.1. et A.3.2. ci-dessus.
- Laisser l'eau s'écouler librement, le réceptacle étant légèrement incliné de telle manière que la pointe soit en contact avec la paroi interne de celui-ci, mais sans qu'il y ait de déplacement relatif.
- Noter le temps, en secondes, nécessaire à la descente du ménisque d'eau depuis le trait repère le plus élevé jusqu'au point où le ménisque semble se stabiliser dans la pointe.
- Ne pas inclure la période d'attente (3 s) dans le temps d'écoulement.

A.4. Calcul du volume délivré.

Par différence entre les résultats des pesées du flacon plein et du flacon vide et compte tenu de la correction de la poussée de l'air, on obtient la masse de la quantité d'eau délivrée.

Connaissant la température de l'eau dans la pipette et en utilisant les tables des masses volumiques de l'eau, en fonction de la température, on détermine le volume de l'eau délivrée — à partir de ce volume et du coefficient de dilatation cubique du verre, on détermine la capacité conventionnellement vraie de la pipette correspondant au trait considéré, à la température de référence (20 °C ou 27 °C).

L'erreur sur la capacité à un trait quelconque est égale à la différence entre la capacité indiquée par ce trait et la capacité conventionnellement vraie correspondant à ce trait et déterminée suivant la procédure décrite aux points A.3.1. - A.3.4.

L'erreur sur la capacité 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 pour ces traits suivant la procédure décrite aux points A.3.1. - A.3.4.

Sommaire

<i>Avant-propos</i>	2
1 Généralités	3
2 Définitions	3
3 Capacités nominales.....	3
4 Matière	4
5 Construction.....	4
6 Forme et dimensions	5
7 Temps d'écoulement	5
8 Échelle	5
9 Erreurs maximales tolérées en vérification primitive et ultérieure.....	6
10 Inscription.....	7
11 Poinçonnage des pipettes.....	7
12 Périodicité des vérifications	7
13 Coffrets.....	7
14 Inscriptions sur le coffret.....	8
ANNEXE VERIFICATION des PIPETTES GRADUEES ETALONS pour AGENTS de VERIFICATION	11