

RECOMMANDATION
INTERNATIONALE

OIML R 41

Edition 1977 (F)

Burettes étalons pour agents de vérification

Standard burettes 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 41 (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

BURETTES ÉTALONS

pour AGENTS de VÉRIFICATION

1. Généralités.

1.1. La présente Recommandation s'applique aux burettes 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 burettes étalons pour Agents de vérification, objets de la présente Recommandation, sont destinées à remplacer les burettes actuelles mises hors d'usage, ou lorsque de nouvelles séries de burettes 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 burette à cette température, quand on la vide depuis le trait zéro jusqu'à ce trait repère, l'écoulement se faisant librement jusqu'à l'ajustage du ménisque à ce trait, aucun délai n'étant accordé pour le drainage du liquide adhérant aux parois avant l'ajustage final.

Note : le ménisque formé par l'eau dans la burette 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 burette.

2.3. Temps d'écoulement :

C'est le temps nécessaire à une descente libre du ménisque d'eau, depuis le trait zéro jusqu'au trait repère chiffré le plus bas, le robinet étant complètement ouvert sans restriction à l'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 burettes doivent avoir une des capacités nominales suivantes :

10 cm³, 25 cm³, 50 cm³ et 100 cm³.

Note a) : pour des usages particuliers, il est permis d'utiliser des burettes d'une capacité nominale différente, p. ex. 5 cm³ ou 20 cm³, pourvu qu'elles soient conformes, pour autant qu'elles soient applicables, aux autres dispositions de cette Recommandation.

Note b) : le choix des capacités nominales peut être fait selon les prescriptions légales nationales.

3.3. Température de référence

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

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

4. Matière.

4.1. Les burettes 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 qui pourraient influencer l'aspect ou l'utilisation de la burette, en particulier près de l'échelle graduée.

4.2. Les clés des robinets peuvent être en verre ou en toute autre matière convenable.

5. Construction, forme et dimensions.

5.1. Les burettes 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. Les burettes doivent avoir une forme cylindrique.

Le bord supérieur doit être doucement fini, perpendiculairement à l'axe de la burette.

5.4. La partie inférieure doit se terminer par un robinet et une pointe d'écoulement, l'ensemble faisant partie intégrante de la burette.

5.5. Les robinets en verre doivent être rodés afin qu'ils puissent tourner facilement, et qu'il n'y ait pas de fuite supérieure à celle spécifiée au point 6.

La partie rodée aura de préférence une conicité de 1/10.

Des dispositifs adéquats, retenant la clé du robinet, sont autorisés, si nécessaire.

- 5.6. Le diamètre du passage des robinets doit être d'environ 2 mm. Les dimensions des robinets doivent être conformes aux réglementations nationales (*).
- 5.7. La pointe doit aller en se rétrécissant régulièrement, sans resserrement brusque à l'orifice.
Elle sera de préférence rodée finement, perpendiculairement à l'axe de la burette et légèrement biseautée vers l'extérieur.
Elle pourra également être doucement polie au feu, à condition de respecter les prescriptions de la première phrase.
- 5.8. La pointe doit être réalisée à partir d'un capillaire à paroi épaisse.
Il ne doit pas y avoir, au raccordement avec le robinet, de cavité susceptible de retenir des bulles d'air.
- 5.9. La pointe doit faire partie intégrante de la burette, soit qu'elle soit raccordée au boisseau du robinet, soit qu'elle fasse partie de la clé de celui-ci (figures 1 et 2).
- 5.10. Les burettes doivent avoir les dimensions indiquées au tableau I (page 11).

6. Contrôle de l'étanchéité des burettes.

- 6.1. L'étanchéité des robinets doit être contrôlée, conformément à la méthode spécifiée en annexe B.

7. Temps d'écoulement.

- 7.1. Le temps d'écoulement est déterminé le robinet étant complètement ouvert, la pointe n'étant pas en contact avec la paroi du vase de réception.

Le temps d'écoulement ainsi déterminé doit être dans les limites indiquées ci-après :

Capacité nominale cm ³	Temps d'écoulement	
	min s	max s
10	70	100
25	120	170
50	105	150
100	100	150

(*) Il existe des burettes comportant, en plus du tube gradué, un tube de remplissage, les deux tubes étant fermés par un robinet à deux passages, chacun de diamètre 2 mm environ (voir fig. 3). Ces burettes peuvent éventuellement être utilisées comme burettes étalons si elles satisfont aux conditions de la présente Recommandation et de plus à la prescription particulière d'étanchéité relative au tube de remplissage : voir annexe, point B.2.2.

7.2. Le temps d'écoulement devra être inscrit sur la burette.

Le temps d'écoulement observé lors du contrôle métrologique et le temps d'écoulement marqué doivent être dans les limites fixées au tableau du point 7.1.,

et de plus ne doivent pas différer l'un de l'autre de plus de 10 % de la valeur marquée.

8. Echelle (voir figure 4 page 10).

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 burette.

8.3. 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.

8.4. Le trait chiffré le plus bas doit correspondre à la capacité nominale, mais des traits non chiffrés peuvent figurer, si désiré, en dessous du trait correspondant à la capacité nominale, sur une longueur de la burette correspondant au volume spécifié ci-dessous.

Capacité nominale cm ³	Valeur de la continuation cm ³
10	0,5
25	1
50	2
100	5

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 burette, soit avoir pour longueur environ $9/10^{\circ}$ de la circonférence de la burette, l'interruption de chaque trait étant centrée sur la génératrice latérale droite lorsqu'on observe la burette de face.

8.5.2. Les traits moyens doivent avoir pour longueur environ les $2/3$ de la circonférence de la burette.

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. Burettes de capacité nominale de 10 cm³ et 25 cm³ :

- a) le trait zéro 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.

8.6.2. Burettes de capacité nominale de 50 cm³ :

- a) le trait zéro 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.

8.6.3. Burettes de capacité nominale de 100 cm³ :

- a) le trait zéro puis chaque cinquième trait doit être un trait long ;
- b) il y aura quatre traits courts régulièrement répartis entre deux traits longs consécutifs ;

8.7. Lorsque la burette est observée de face, dans sa position usuelle d'utilisation, c'est-à-dire :

- la poignée du robinet étant sur la droite de l'opérateur (fig. 1),
- ou, dans le cas d'une burette du type représenté sur la figure 2, la partie inférieure recourbée se dirigeant vers l'opérateur, les débuts des traits courts doivent se trouver sur une ligne verticale imaginaire, située sur le milieu de la partie avant de la burette, les traits s'étendant vers la gauche.

8.8. Les traits doivent être chiffrés de haut en bas, à partir de zéro, selon les intervalles spécifiés au 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 burette sont celles spécifiées ci-après:

Capacité nominale cm ³	Erreur maximale tolérée cm ³
10	± 0,02
25	± 0,03
50	± 0,05
100	± 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 burette.

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 burette.

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

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

10. Inscriptions

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

- a) une ou plusieurs lettres convenables pour indiquer que la burette est « une burette 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 burette 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 burette, porté sur le corps et sur la poignée du robinet.

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

11. Poinçonnage des burettes.

11.1. Toute burette 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 de la burette.

12. Périodicité des vérifications.

12.1. Les burettes 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 burettes 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 burettes acquises en remplacement des burettes en usage actuel peuvent être placées dans les coffrets existants.

13.2. Les burettes sont 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 burettes étalons :

- a) marque d'identification nationale,
 - b) nom ou marque du fabricant,
 - c) numéro d'identification,
 - d) gamme des burettes étalons contenues
- et
- e) désignation des burettes, par exemple :

« Burettes étalons pour Agent de vérification ».

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

Fig. 1

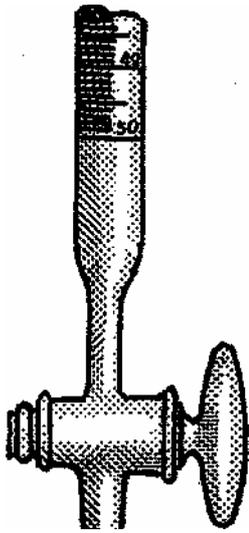
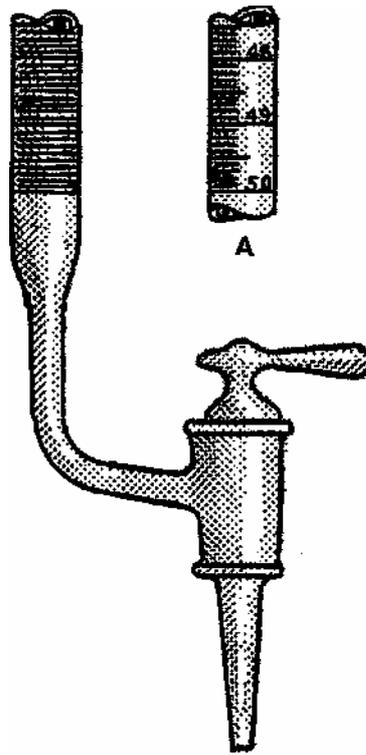


Fig. 2

(le détail A représente la graduation vue de face : voir point 9.7)



Tube de remplissage

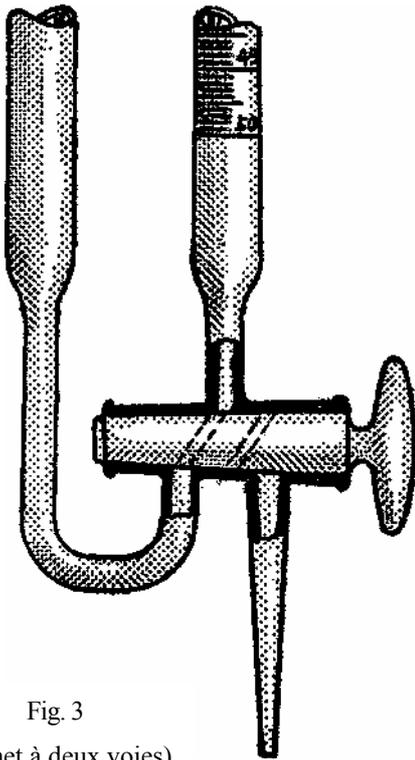


Fig. 3
(robinet à deux voies)

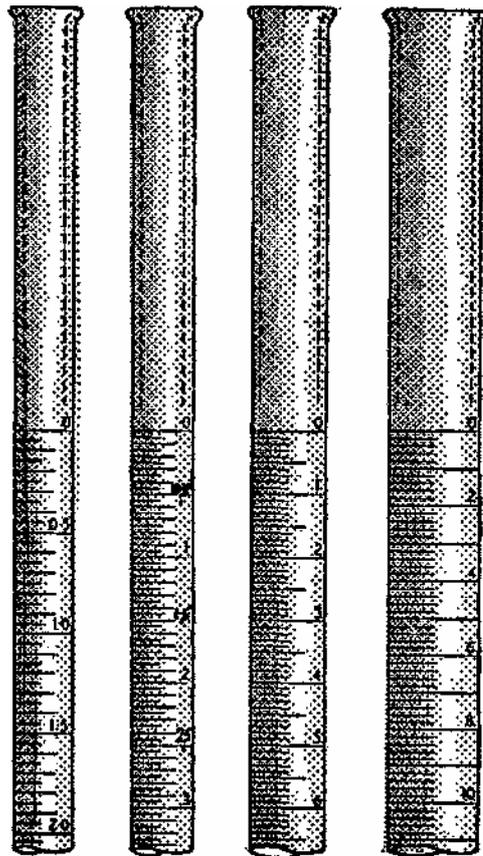


Fig. 4

TABLEAU I
Dimensions (en mm)

Capacité nominale cm ³	Longueur de l'échelle		Longueur hors tout max
	min	max	
10	250	350	570
25	500	600	820
50	500	600	820
100	550	650	870
Distance entre le trait zéro et le haut de la burette			Min 50
Distance entre le trait le plus bas et haut du robinet			Min 50
Longueur du tube de section uniforme en-dessous du trait du trait le plus bas			Min 20
Distance entre le bas du robinet et l'extrémité de la pointe			Min 50

TABLEAU II
Graduation

Capacité nominale cm ³	Valeur de l'échelon cm ³	Chiffraison par cm ³
10	0.05	0.5
25	0.05	0.5
50	0.1	1
100	0.2	2

ANNEXE A
VERIFICATION des BURETTES 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 de 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 burette.
- La fixer en position verticale.
- Egaliser la température de la burette et de l'eau distillée pour la vérification.
- Noter la température de l'eau.
- Remplir la burette quelques millimètres au-dessus du trait zéro.

A.3.2.

- Eponger soigneusement toute goutte d'eau adhérent à l'extérieur de la pointe à l'aide de papier buvard.
- Faire s'écouler lentement l'eau et ajuster le ménisque à zéro (voir note du § 2.1.).
- Oter l'eau en excès sur la pointe en la mettant en contact avec la paroi humide d'un vase.
- S'assurer que les parois internes de la burette, au-dessus du niveau, sont sèches et qu'il n'y a ni bulles, ni mousse dans l'eau.

A.3.3.

- Peser un flacon propre, sec et vide avec son bouchon.
- Laisser l'eau de la burette s'écouler dans ce flacon, la pointe n'étant pas en contact avec la paroi.
- Garder le robinet grand ouvert pendant l'écoulement jusqu'à ce que le niveau d'eau se trouve quelques millimètres au-dessus du trait où l'on fait le contrôle. A cet instant, ralentir l'écoulement et faire un ajustage précis du ménisque sur ce trait.

Après cet ajustage, rajouter la goutte d'eau adhérant à la pointe au volume écoulé en mettant la paroi interne du flacon en contact avec la pointe. Dès que l'écoulement est terminé, 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 trait zéro.

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 burette, 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 burette 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, 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.

A N N E X E B
CONTROLE de l'ETANCHEITE des BURETTES

B.1. Le liquide utilisé pour l'essai doit correspondre à celui décrit dans l'annexe A.1.

B.2. Procédure.

B.2.1. La burette doit être fixée en position verticale, le robinet nettoyé de toute trace de graisse, le boisseau et la clé ayant été humidifiés, et la burette remplie initialement d'eau jusqu'au trait zéro.

La clé se trouvant dans l'une ou l'autre des positions « fermé », le débit de fuite par 10 minutes ne doit pas dépasser le volume correspondant à la valeur de l'échelon.

B.2.2. En plus de cet essai, les robinets à deux voies ne doivent pas présenter de fuite supérieure à celle indiquée en B.2.1. lorsqu'ils sont essayés de la même façon, la burette étant vide, la clé du robinet en position normale d'écoulement du liquide, et le tube de remplissage étant raccordé à un tube gradué convenable, rempli d'eau jusqu'à un niveau situé 250 mm au-dessus du trait zéro de la burette.

B.2.3. Afin d'assurer une détermination suffisamment précise de l'étanchéité, l'essai durera au moins 30 minutes.

B.2.4. Dans une atmosphère chaude et sèche, il est recommandé de placer un couvercle sur la burette (ou sur le tube auxiliaire) pour minimiser l'évaporation.

Sommaire

<i>Avant-propos</i>	2
1 Généralités	3
2 Définitions.....	3
3 Capacités nominales.....	3
4 Matière	4
5 Construction, forme et dimensions	4
6 Contrôle de l'étanchéité des burettes	5
7 Temps d'écoulement	5
8 Echelle.....	6
9 Erreurs maximales tolérées en vérification primitive et ultérieure	7
10 Inscriptions.....	8
11 Poinçonnage des burettes	8
12 Périodicité des vérifications	8
13 Coffrets.....	9
14 Inscriptions sur le coffret	9
Annexe A Vérification des burettes étalons pour agents de vérification	12
Annexe B Contrôle de l'étanchéité des burettes	14