

PROJET DE NORME INTERNATIONALE

ISO/DIS 8655-7

ISO/TC 48

Secrétariat: DIN

Début de vote:
2020-07-29

Vote clos le:
2020-10-21

Appareils volumétriques à piston —

Partie 7: Modes opératoires de mesure alternatifs pour la détermination de volumes

Piston-operated volumetric apparatus —

Part 7: Alternative measurement procedures for the determination of volume

ICS: 17.060

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/DIS 8655-7](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/617fa4f0-096e-420c-8547-e97e5f7bf66d/iso-dis-8655-7>

CE DOCUMENT EST UN PROJET DIFFUSÉ POUR OBSERVATIONS ET APPROBATION. IL EST DONC SUSCEPTIBLE DE MODIFICATION ET NE PEUT ÊTRE CITÉ COMME NORME INTERNATIONALE AVANT SA PUBLICATION EN TANT QUE TELLE.

OUTRE LE FAIT D'ÊTRE EXAMINÉS POUR ÉTABLIR S'ILS SONT ACCEPTABLES À DES FINS INDUSTRIELLES, TECHNOLOGIQUES ET COMMERCIALES, AINSI QUE DU POINT DE VUE DES UTILISATEURS, LES PROJETS DE NORMES INTERNATIONALES DOIVENT PARFOIS ÊTRE CONSIDÉRÉS DU POINT DE VUE DE LEUR POSSIBILITÉ DE DEVENIR DES NORMES POUVANT SERVIR DE RÉFÉRENCE DANS LA RÉGLEMENTATION NATIONALE.

LES DESTINATAIRES DU PRÉSENT PROJET SONT INVITÉS À PRÉSENTER, AVEC LEURS OBSERVATIONS, NOTIFICATION DES DROITS DE PROPRIÉTÉ DONT ILS AURAIENT ÉVENTUELLEMENT CONNAISSANCE ET À FOURNIR UNE DOCUMENTATION EXPLICATIVE.

Le présent document est distribué tel qu'il est parvenu du secrétariat du comité.

TRAITEMENT PARALLÈLE ISO/CEN



Numéro de référence
ISO/DIS 8655-7:2020(F)

© ISO 2020

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/DIS 8655-7](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/617fa4f0-096e-420c-8547-e97e5f7bf66d/iso-dis-8655-7)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/617fa4f0-096e-420c-8547-e97e5f7bf66d/iso-dis-8655-7>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2020

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en oeuvre, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Geneva
Tél.: +41 22 749 01 11
Fax: +41 22 749 09 47
E-mail: copyright@iso.org
Website: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	v
Introduction	vii
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Exigences générales	3
4.1 Confirmation métrologique	3
4.2 Qualification de l'opérateur	3
5 Exigences relatives aux essais d'AVAP multicanaux	3
6 Exigences de performance	3
6.1 Tolérances de performance	3
6.2 Impact de l'opérateur	4
7 Conditions d'essai	4
7.1 Généralités	4
7.2 Équipement d'essai	4
7.3 Salle d'essai et conditions environnementales	4
7.4 Volumes d'essai	5
7.4.1 AVAP à volume fixe	5
7.4.2 AVAP à volume variable	5
7.5 Nombre de mesurages par volume d'essai	5
7.6 Liquides d'essai	5
8 Évaluation	6
8.1 Volume moyen	6
8.2 Erreur systématique	6
8.3 Erreur aléatoire	7
9 Méthodes d'essais	7
9.1 Généralités	7
9.2 Méthode gravimétrique	8
9.3 Méthode photométrique ratiométrique à deux colorants	8
9.4 Méthode photométrique à un seul colorant	9
9.5 Méthode hybride photométrique/gravimétrique pour les AVAP multicanaux	9
9.6 Méthode par titrage	9
9.7 Contrôle par lots	9
10 Modes opératoires de distribution	10
10.1 Généralités	10
10.2 Préparation	10
10.3 Pipettes monocanal à déplacement d'air (conformément à l'ISO 8655-2)	10
10.3.1 Généralités	10
10.3.2 Cycle d'essai	10
10.4 Pipettes multicanaux (conformément à l'ISO 8655-2)	12
10.5 Pipettes à déplacement positif (conformément à l'ISO 8655-2)	12
10.6 Burettes (conformément à l'ISO 8655-3)	13
10.7 Diluteurs (conformément à l'ISO 8655-4)	13
10.7.1 Généralités	13
10.7.2 Cycle d'essai	14

10.8 Distributeurs (conformément à l'ISO 8655-5)	14
10.9 Seringues (conformément à l'ISO 8655-9)	15
10.9.1 Généralités	15
10.9.2 Cycle d'essai	15
11 Consignation des résultats	16
Annexe A (normative) Mode opératoire gravimétrique	18
Annexe B (normative) Mode opératoire photométrique ratiométrique à deux colorants	24
Annexe C (normative) Mode opératoire photométrique à un seul colorant	32
Annexe D (normative) Mode opératoire hybride photométrique/gravimétrique	36
Annexe E (normative) Mode opératoire titrimétrique	47
Annexe F (normative) Conversion de la masse de liquide en volume	51
Bibliographie	54

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/DIS 8655-7](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/617fa4f0-096e-420c-8547-e97e5f7bf66d/iso-dis-8655-7)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/617fa4f0-096e-420c-8547-e97e5f7bf66d/iso-dis-8655-7>

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 en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant : www.iso.org/iso/fr/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 48, *Équipement de laboratoire*, Groupe de travail GT 4, *Instruments à piston*.

La présente deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 8655-7:2005 et ISO 8655-7:2005/Cor 1:2008), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes :

- une méthode d'essai gravimétrique a été ajoutée (Article 9.2) ;
- une méthode d'essai hybride photométrique/gravimétrique a été ajoutée (Article 9.5) ;
- une méthode d'essai par lots a été ajoutée (Article 9.7) ;
- les modes opératoires de mesure pour toutes les méthodes sont fournis dans les Annexes A à E, normatives ;
- les modes opératoires de distribution normalisés pour les AVAP décrits dans l'ISO 8655-2, -3, -4, -5 et -9 ont été ajoutés (Article 10) ;

ISO/DIS 8655-7:2020(F)

- les exigences relatives à la qualification des opérateurs ont été ajoutées (Article 4.2) ;
- les exigences relatives aux essais d'AVAP multicanaux sont décrites en détail et accompagnées de modes opératoires spécifiques pour ces appareils (Article 5, 9.5 et Annexe D) ;
- les Annexes A, B et C de la première édition ont été supprimées et remplacées.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 8655 se trouve sur le site web de l'ISO.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO/DIS 8655-7

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/617fa4f0-096e-420c-8547-e97e5f7bf66d/iso-dis-8655-7>

Introduction

L'ISO 8655 aborde les besoins des :

- fabricants, en servant de base pour le contrôle de la qualité y compris, le cas échéant, la publication des déclarations du fabricant ;
- les laboratoires d'étalonnage, les laboratoires d'essai, les utilisateurs de l'équipement et d'autres organismes, en servant de base pour les étalonnages indépendants, la certification et les vérifications de routine.

Les essais spécifiés dans la série ISO 8655 doivent être réalisés par du personnel qualifié.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO/DIS 8655-7](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/617fa4f0-096e-420c-8547-e97e5f7bf66d/iso-dis-8655-7)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/617fa4f0-096e-420c-8547-e97e5f7bf66d/iso-dis-8655-7>

Appareils volumétriques à piston — Partie 7: Modes opératoires de mesure alternatifs pour la détermination de volumes

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 8655 spécifie des modes opératoires de mesure alternatifs pour la détermination du volume d'appareils volumétriques à piston.

Les essais sont applicables à des systèmes complets comprenant l'appareil de base et toutes les parties sélectionnées pour être utilisées avec l'appareil, à usage unique ou réutilisables, impliqués dans le mesurage par procédé de distribution (Ex). Les méthodes décrites dans la présente partie de l'ISO 8655 sont adaptées à différents volumes nominaux maximum d'appareils volumétriques à piston. L'utilisateur de la présente norme doit s'assurer que la méthode sélectionnée convient à l'usage prévu de l'appareil.

NOTE Les exigences générales et les définitions de termes relatifs aux appareils volumétriques à piston sont données dans l'ISO 8655-1. Pour connaître les exigences métrologiques, les erreurs maximales tolérées, les exigences de marquage et les informations à remettre aux utilisateurs d'appareils volumétriques à piston, se reporter à l'ISO 8655-2 pour les pipettes, à l'ISO 8655-3 pour les burettes, à l'ISO 8655-4 pour les diluteurs, à l'ISO 8655-5 pour les distributeurs, et à l'ISO 8655-9 pour les seringues de laboratoire haute précision pour utilisation manuelle. Le mode opératoire de mesure gravimétrique de référence pour la détermination d'un volume est fourni dans l'ISO 8655-6. Le mode opératoire de mesure photométrique de référence pour la détermination d'un volume est fourni dans l'ISO 8655-8.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/617fa4f0-096e-420c-8547-e97e5f7bf66d/iso-dis-8655-7>

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 3696:1987, *Eau pour laboratoire à usage analytique — Spécification et méthodes d'essai*.

ISO/DIS 8655-1:2020, *Appareils volumétriques à piston — Partie 1 : Définitions, exigences générales et recommandations pour l'utilisateur*.

ISO/DIS 8655-2:2020, *Appareils volumétriques à piston — Partie 2 : Pipettes*.

ISO/DIS 8655-3:2020, *Appareils volumétriques à piston — Partie 3 : Burettes*.

ISO/DIS 8655-4:2020, *Appareils volumétriques à piston — Partie 4 : Diluteurs*.

ISO/DIS 8655-5:2020, *Appareils volumétriques à piston — Partie 5 : Distributeurs*.

ISO/DIS 8655-6:2020, *Appareils volumétriques à piston — Partie 6 : Méthode gravimétrique de mesurage de référence pour la détermination du volume*.

ISO/DIS 8655-8:2020, *Appareils volumétriques à piston — Partie 8 : Méthode photométrique de mesurage de référence pour la détermination du volume.*

ISO/DIS 8655-9:2020, *Appareils volumétriques à piston — Partie 9 : Seringues de laboratoire haute précision pour utilisation manuelle.*

ISO/TR 16153, *Instruments volumétriques actionnés par piston — Détermination de l'incertitude de mesure pour les mesurages volumétriques au moyen de la méthode photométrique.*

ISO/TR 20461, *Détermination de l'incertitude de mesure pour les mesurages volumétriques effectués au moyen de la méthode gravimétrique.*

ISO/IEC Guide 2, *Normalisation et activités connexes — Vocabulaire général.*

ISO/IEC Guide 98-3:2008, *Incertitude de mesure — Partie 3 : Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (GUM:1995).*

ISO/IEC Guide 98-4:2012, *Incertitude de mesure — Partie 4 : Rôle de l'incertitude de mesure dans l'évaluation de la conformité (JCGM 106:2012).*

ISO/IEC Guide 99:2007, *Vocabulaire international de métrologie — Concepts fondamentaux et généraux et termes associés (VIM).*

3 Termes et définitions iTech STANDARD PREVIEW

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO/DIS 8655-1:2020, l'ISO/IEC Guide 2 et l'ISO/IEC Guide 99 s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes :

- ISO Online browsing platform : disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp> ;
- IEC Electropedia : disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>.

3.1 niveau de qualité acceptable

NQA
<échantillonnage acceptable> plus faible niveau de qualité tolérable

Note 1 à l'article : Ce concept s'applique uniquement en cas d'utilisation d'un plan d'échantillonnage contenant des règles de permutation et d'interruption, comme dans l'ISO 2859-1, l'ISO 3951-1 ou l'ISO 3951-5.

Note 2 à l'article : Bien que la probabilité soit relativement élevée que des lots individuels ayant un niveau de qualité acceptable puissent être acceptés, la désignation d'un niveau de qualité acceptable ne saurait laisser entendre qu'il s'agit d'un niveau de qualité souhaitable. Les plans d'échantillonnage fournis dans des Normes internationales, telles que l'ISO 2859-1, l'ISO 3951-1 ou l'ISO 3951-5, qui énoncent des règles de permutation et d'interruption du contrôle de l'échantillonnage, sont conçus pour encourager les fournisseurs à maintenir une qualité moyenne de procédé supérieure au NQA.

[SOURCE : ISO 3951-5:2006, 3.6 – modifiée : la Note 2 à l'article a été raccourcie.]

4 Exigences générales

4.1 Confirmation métrologique

La confirmation métrologique de tous les AVAP doit être réalisée régulièrement afin de s'assurer que l'appareil satisfait aux exigences relatives à son usage prévu. Les exigences des méthodes et des modes opératoires décrits dans la présente Norme internationale sont adaptées à la confirmation métrologique des AVAP. Pour les étalonnages, le mode opératoire de la présente Norme internationale doit être validé en le comparant à l'un des modes opératoires de mesure de référence décrits dans l'ISO 8655-6 ou l'ISO 8655-8.

4.2 Qualification de l'opérateur

Tout opérateur qui utilise, étalonne ou soumet les AVAP à essai doit être correctement formé à l'utilisation du type d'AVAP à l'essai. Il convient de documenter la formation et les compétences des opérateurs.

NOTE Il est utile de s'interroger sur la qualification des opérateurs travaillant avec des pipettes qui viennent d'être étalonnées.

5 Exigences relatives aux essais d'AVAP multicanaux

La confirmation métrologique d'AVAP multicanaux doit vérifier la performance de chaque canal au moyen d'étalonnages et d'essais de routine réguliers. En l'absence de vérification de chaque canal, l'utilisateur peut être exposé à un risque d'erreur significatif.

Il convient d'aspirer le liquide d'essai simultanément dans tous les canaux d'un AVAP multicanaux, tel que décrit dans l'ISO 8655-2. Si le liquide ne passe que dans un seul canal, cette constatation doit être consignée dans le rapport d'essai. Selon la méthode d'essai sélectionnée et l'équipement de mesure disponible, il peut se révéler nécessaire de soumettre chaque canal à essai en procédant à des essais successifs.

NOTE 1 L'utilisation d'une méthode d'essai fondée sur des mesurages de volumes dans une microplaque permet la distribution simultanée du liquide d'essai à partir de tous les canaux dans la microplaque. L'Annexe D fournit un mode opératoire d'étalonnage pour les pipettes multicanaux.

NOTE 2 L'uniformité et la régularité de l'installation du cône jouent un rôle essentiel et peuvent affecter les performances.

NOTE 3 Des variations d'un canal à un autre peuvent être amplifiées par des cônes de mauvaise qualité. Des différences de dimensions entraînent une aspiration et une distribution irrégulières.

6 Exigences de performance

6.1 Tolérances de performance

Les résultats de l'étalonnage et de l'essai de routine peuvent être consignés sans être comparés aux tolérances de performance. Si les résultats sont vérifiés par rapport aux tolérances de performance, ces tolérances doivent être convenues avec l'utilisateur.

Les tolérances de performance peuvent être fondées sur les tolérances du procédé de manipulation de liquides de l'utilisateur ou sur les tolérances indiquées dans la partie de l'ISO 8655 correspondant au type d'AVAP à l'essai ou sur les tolérances du fabricant, sous réserve qu'elles soient adaptées à l'usage prévu.

6.2 Impact de l'opérateur

Le mesurage des performances volumétriques inclut les erreurs systématiques et aléatoires de l'AVAP, ainsi que les erreurs introduites par l'opérateur de l'appareil. Les tolérances de performance de l'AVAP doivent donc également inclure la composante d'erreur de l'opérateur, le cas échéant.

NOTE Les performances d'une pipette manuelle sont indissociables des performances de son opérateur.

7 Conditions d'essai

7.1 Généralités

L'adéquation au mode opératoire ou à la méthode d'essai sélectionnée des conditions d'essai décrites dans le présent article doit être validée. Les conditions d'essai, ainsi que l'équipement d'essai et le mode opératoire d'essai détaillé influent sur l'incertitude de mesure. Des exemples de calcul de l'incertitude élargie du volume moyen et de l'incertitude lors de l'utilisation d'un seul volume distribué sont fournis dans l'ISO/TR 16153 et l'ISO/TR 20461.

7.2 Équipement d'essai

L'ensemble de l'équipement utilisé dans le cadre des essais des AVAP, y compris lors de la préparation des solutions d'essai, doit être choisi de sorte à pouvoir obtenir l'incertitude de mesure requise.

L'ensemble de l'équipement d'essai utilisé doit présenter une précision d'affichage, une exactitude, une reproductibilité et une stabilité adaptées, en accord avec l'incertitude de mesure élargie requise.

Tout écart par rapport à l'équipement d'essai indiqué dans la présente norme doit être pris en compte lors du calcul de l'incertitude de mesure élargie et il doit être prouvé que l'équipement d'essai sélectionné donne des résultats de mesure adaptés à l'usage prévu.

7.3 Salle d'essai et conditions environnementales

Il convient de maintenir la salle d'essai à une température constante tout au long de la durée d'équilibrage de l'équipement d'essai et de l'AVAP (± 1 °C) et tout au long de la durée de l'essai de l'AVAP ($\pm 0,5$ °C). L'équipement d'essai, l'AVAP, les pièces interchangeables (cônes pour pipettes, par exemple), ainsi que les réactifs utilisés doivent tous être amenés à la température de la salle d'essai.

La température ambiante, l'humidité relative et la pression atmosphérique au moment de l'essai doivent être enregistrées.

Afin d'évaluer l'adéquation à l'usage prévu d'un AVAP, il convient que les conditions de la salle d'essai reflètent les conditions environnementales d'utilisation de l'AVAP. Il est en général possible d'y parvenir lorsqu'un AVAP est étalonné dans le laboratoire où il est utilisé.

NOTE Les laboratoires d'étalonnage dans les centres d'essai ou les laboratoires de contrôle qualité du fabricant de pipettes peuvent souvent contrôler les conditions environnementales avec précision pour atteindre les conditions normalisées souhaitées. Il peut être très difficile de reproduire ces résultats dans d'autres conditions environnementales.

7.4 Volumes d'essai

7.4.1 AVAP à volume fixe

Dans le cas d'un AVAP à volume fixe, le volume sélectionné V_S est le volume nominal V_0 et est le seul volume d'essai.

7.4.2 AVAP à volume variable

- a) Pour les étalonnages, les AVAP à volume variable doivent être soumis à essai à trois volumes différents :
- au volume nominal ;
 - à 50 % du volume nominal ou à la valeur s'en rapprochant le plus (en cas de valeurs équidistantes, utiliser la valeur supérieure) ;
 - à la limite inférieure de la plage de volume ou à 10 % du volume nominal (la valeur la plus élevée étant retenue).

Le mesurage d'autres volumes est facultatif.

- b) Pour les essais de routine, moins de trois volumes peuvent être soumis à essai.

S'il est décidé de soumettre l'AVAP à essai à deux volumes uniquement, le volume nominal et la limite inférieure de la plage de volume ou le volume correspondant à 10 % du volume nominal (la valeur la plus élevée étant retenue) doivent être utilisés.

NOTE La linéarité des volumes distribués entre ces deux points d'essai est inconnue, ce qui expose l'utilisateur à un risque accru d'erreurs volumétriques par rapport à un essai à trois volumes.

Si l'AVAP est soumis à essai à un seul volume, il doit être soumis à essai à son volume nominal ou au volume auquel il est destiné à être utilisé.

7.5 Nombre de mesurages par volume d'essai

La confiance accordée à la confirmation métrologique augmente avec le nombre de répétitions de mesurages pour chaque volume d'essai. Les modes opératoires de mesure de référence décrits dans l'ISO 8655-6 et l'ISO 8655-8 requièrent d'effectuer au moins dix mesurages par volume. Les modes opératoires d'essai de la présente Norme internationale recommandent d'utiliser dix mesurages, mais un nombre inférieur de répétitions peut être accepté si l'incertitude de mesure élargie de l'AVAP est adaptée à l'usage prévu. Le nombre de répétitions ne doit pas être inférieur à 4.

Les répétitions de mesurages de volumes doivent être utilisées pour calculer l'erreur systématique et l'erreur aléatoire du mesurage conformément à l'Article 8. L'incertitude consignée doit être fondée sur le nombre de répétitions.

7.6 Liquides d'essai

Les AVAP sont généralement fournis avec des ajustages effectués à l'aide d'eau. Les étalonnages ou les essais de routine peuvent être réalisés au moyen d'autres liquides ou solutions. Pour les besoins de la présente norme, le terme « liquide d'essai » est utilisé pour désigner des solvants purs, ainsi qu'une solution de chromophore préparée ou d'autres solutions. Le liquide d'essai utilisé doit être décrit de manière suffisamment détaillée pour permettre la reproduction de l'essai et l'interprétation des résultats.

Les caractéristiques suivantes du liquide d'essai doivent être prises en compte lors de la détermination du volume mesuré : le facteur Z lors du pesage, les absorbances des chromophores en cas de recours à des méthodes photométriques, ainsi que la conductivité et la réactivité lors du titrage potentiométrique.

En fonction du type d'AVAP, les paramètres suivants peuvent influencer la quantité de liquide aspiré et/ou distribué : la viscosité, la masse volumique, la composition chimique et la tension de surface.

La stabilité de chaque liquide d'essai doit être connue s'il est destiné à être conservé pour une durée indéterminée. Se reporter au mode opératoire spécifique pour la préparation et le stockage des solutions de réactifs.

Le liquide d'essai utilisé doit être consigné. L'influence du liquide d'essai sur l'incertitude de mesure élargie doit être prise en compte lors des étalonnages.

8 Évaluation

8.1 Volume moyen

Additionner les n volumes d'essai distribués $V_{T,i}$ ($i = 1$ à n) et diviser la somme par n pour obtenir le volume moyen \bar{V} distribué à la température d'essai, comme illustré à la Formule (1). Cette valeur peut être exprimée en microlitres ou en millilitres :

$$\bar{V} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n V_{T,i} \tag{1}$$

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

où

- \bar{V} est le volume moyen ;
- n est le nombre de répétitions de distributions du volume d'essai ;
- $V_{T,i}$ est le volume de liquide d'essai distribué pour chaque répétition, $i = 1$ à n .

[ISO/DIS 8655-7](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/617fa4f0-096e-420c-8547-e97e5f7bf66d/iso-dis-8655-7)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/617fa4f0-096e-420c-8547-e97e5f7bf66d/iso-dis-8655-7>

8.2 Erreur systématique

Calculer l'erreur systématique e_s des appareils volumétriques à piston à l'aide de la Formule (2) :

$$e_s = \bar{V} - V_S \tag{2}$$

où

- e_s est l'erreur systématique absolue, exprimée en unités de volume ;
- V_S est le volume d'essai sélectionné de l'AVAP à l'essai.

Cette erreur systématique peut être exprimée en pourcentage à l'aide de la Formule (3) :

$$\eta_s = \frac{(\bar{V} - V_S)}{V_S} \times 100\% \tag{3}$$

où η_s est l'erreur systématique relative, exprimée en pourcentage.

Dans le cas d'AVAP à volume fixe, le volume d'essai sélectionné V_S est le volume nominal V_0 et V_S peut être remplacé par V_0 .

8.3 Erreur aléatoire

Calculer l'erreur aléatoire de l'AVAP comme l'écart-type de répétabilité s_r à l'aide de la Formule (4) :

$$s_r = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (V_{T,i} - \bar{V})^2}{n-1}} \quad (4)$$

où s_r est l'écart-type de la répétabilité, exprimé en unités de volume.

Cette erreur aléatoire peut aussi être exprimée en pourcentage grâce au coefficient de variation, CV , à l'aide de la Formula (5).

$$CV = \frac{s_r}{V} \times 100\% \quad (5)$$

où CV est le coefficient de variation.

9 Méthodes d'essais

9.1 Généralités

La présente norme décrit cinq méthodes d'essai, ainsi que les modes opératoires d'essai correspondants : la gravimétrie, la photométrie ratiométrique à deux colorants, la photométrie à un seul colorant, une méthode hybride associant la photométrie et la gravimétrie, et le titrage.

Le choix des liquides d'essai et des récipients collecteurs dépend de la méthode sélectionnée. Les modes opératoires d'essai correspondant aux méthodes d'essai sélectionnées sont décrits dans les Annexes A à E respectivement, et doivent être respectés pour préparer les liquides d'essai. Les récipients accueillant les liquides d'essai doivent être conformes à ceux spécifiés dans le mode opératoire d'essai correspondant.

Les produits chimiques utilisés lors de la préparation des liquides d'essai, ainsi que leur numéro d'enregistrement auprès du CAS sont répertoriés dans le Tableau 1.

Tableau 1 — Numéros d'enregistrement CAS

Produit chimique	N° CAS
Chlorure de cuivre(II) dihydraté	10125-13-0
Hydrogénophosphate de disodium dihydraté	10028-24-7
Acide chlorhydrique	7647-01-0
Acide nitrique	7697-37-2
4-nitrophénol	100-02-7
Orange G	1936-15-8
Ponceau S	6226-79-5
Chlorure de potassium	7447-40-7
Hydrogénophthalate de potassium	877-24-7
Nitrate de potassium	7757-79-1
Nitrate d'argent	7761-88-8
Chlorure de sodium	7647-14-5
Hydroxyde de sodium	1310-73-2
Acide sulfurique	7664-93-9
Tartrazine	1934-21-0
Acide éthylènediaminetétraacétique tétrasodique dihydraté	10378-23-1
Eau	7732-18-5

9.2 Méthode gravimétrique

Cette méthode consiste à mesurer la masse du volume d'essai distribué à l'aide d'une balance. Elle peut être utilisée pour évaluer les performances volumétriques d'un AVAP pour de multiples liquides d'essai, sous réserve que la masse volumique du liquide d'essai en question soit connue.

Le mode opératoire gravimétrique est décrit à l'Annexe A.

Cette méthode peut être adaptée en vue de l'utilisation de balances compatibles avec les AVAP multicanaux, qui permettent la distribution simultanée de liquide d'essai à l'aide de l'AVAP multicanaux.

L'Annexe A.2 de la présente Norme internationale s'applique en cas d'écarts par rapport aux exigences spécifiées dans le mode opératoire de mesure de référence par gravimétrie de l'ISO 8655-6.

9.3 Méthode photométrique ratiométrique à deux colorants

Cette méthode utilise deux solutions de chromophore : la solution d'essai contenant du Ponceau S est distribuée dans une solution de chlorure de cuivre(II), et le degré de dilution des deux chromophores est calculé à partir des mesurages photométriques à 520 nm et à 730 nm.

Le mode opératoire photométrique ratiométrique décrit à l'Annexe B convient pour des volumes d'essai compris entre 0,1 µl et 5 000 µl.