
**Produits pétroliers — Détermination des
caractéristiques de distillation à pression
atmosphérique**

*Petroleum products — Determination of distillation characteristics at
atmospheric pressure*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 3405:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/44cea6c8-3825-4275-8dad-d7bd8980f470/iso-3405-2000)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/44cea6c8-3825-4275-8dad-
d7bd8980f470/iso-3405-2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/44cea6c8-3825-4275-8dad-d7bd8980f470/iso-3405-2000)



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 3405:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/44cea6c8-3825-4275-8dad-d7bd8980f470/iso-3405-2000)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/44cea6c8-3825-4275-8dad-d7bd8980f470/iso-3405-2000>

© ISO 2000

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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 et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax. + 41 22 734 10 79
E-mail copyright@iso.ch
Web www.iso.ch

Imprimé en Suisse

Sommaire

Page

1	Domaine d'application	1
2	Références normatives	1
3	Termes et définitions.....	2
4	Principe.....	3
5	Appareillage	3
5.1	Généralités	3
5.2	Ballons de distillation.....	3
5.3	Tube condenseur et bain de refroidissement.....	4
5.4	Écran métallique ou enveloppe protectrice pour le ballon (appareil manuel seulement)	8
5.5	Chauffage	8
5.6	Support du ballon	8
5.7	Éprouvettes graduées	9
5.8	Système de mesurage de la température.....	9
5.9	Dispositif de centrage du capteur de température.....	10
5.10	Baromètre.....	10
6	Échantillons et échantillonnage.....	11
7	Préparation de l'appareillage.....	13
8	Vérification de l'appareil	14
8.1	Dispositif de suivi du niveau	14
8.2	Systèmes de mesurage de température électroniques	15
9	Mode opératoire	16
10	Calculs	18
11	Expression des résultats	21
12	Fidélité	21
12.1	Généralités	21
12.2	Répétabilité.....	22
12.3	Reproductibilité.....	22
12.4	Écart systématique.....	24
13	Rapport d'essai	24
	Annexe A (normative) Caractéristiques des thermomètres	25
	Annexe B (normative) Détermination du temps de retard des capteurs de température et des données de distillation spécifiées	26
	Annexe C (informative) Exemples de calculs.....	28
	Annexe D (informative) Écarts systématiques entre la méthode manuelle et la méthode automatisée.....	32
	Annexe E (informative) Simulation des erreurs de colonne émergente.....	34

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 (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 3.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale 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.

La Norme internationale ISO 3405 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 28, *Produits pétroliers et lubrifiants*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 3405:1988), dont elle constitue une révision technique.

Les annexes A et B constituent des éléments normatifs de la présente Norme internationale. Les annexes C, D et E sont données uniquement à titre d'information.

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.itCh.ai)

ISO 3405:2000

<https://standards.itCh.ai/catalog/standards/sist/44cea6c8-3825-4275-8dad-d7bd8980f470/iso-3405-2000>

Produits pétroliers — Détermination des caractéristiques de distillation à pression atmosphérique

AVERTISSEMENT – L'utilisation de la présente Norme internationale implique l'intervention de produits, d'opérations et d'équipements à caractère dangereux. La présente Norme internationale n'est pas censée aborder tous les problèmes de sécurité concernés par son usage. Il est de la responsabilité de l'utilisateur de consulter et d'établir des règles de sécurité et d'hygiène appropriées et de déterminer l'applicabilité des restrictions réglementaires avant utilisation.

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode de laboratoire pour la détermination des caractéristiques de distillation des distillats pétroliers légers et moyens ayant un point initial de distillation supérieur à 0 °C et un point final inférieur à environ 400 °C, utilisant un équipement manuel ou automatisé, la méthode manuelle étant la procédure de référence, sauf accord contraire.

NOTE La méthode est applicable aux produits pétroliers contenant de petites quantités de composés non pétroliers. Toutefois, il est possible que dans certains cas les valeurs de fidélité ne s'appliquent pas.

Les caractéristiques de distillation (volatilité) des hydrocarbures sont importantes en matière de sécurité et de performances, en particulier dans le cas des carburants et des solvants. L'intervalle de distillation donne des renseignements importants sur la composition et le comportement pendant le stockage et l'utilisation, et la vitesse d'évaporation est une caractéristique essentielle dans l'utilisation de nombreux solvants. La plupart des spécifications applicables aux distillats pétroliers fixent des valeurs limites pour certaines caractéristiques de distillation, afin de mieux maîtriser les performances en utilisation et pour contrôler la formation de vapeurs qui pourraient devenir explosives en présence d'air ou s'échapper dans l'atmosphère (COV).

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO 918:1983, *Liquides organiques volatils à usage industriel — Détermination des caractéristiques de distillation.*

ISO 3170:1988, *Produits pétroliers — Échantillonnage manuel.*

ISO 3171:1988, *Produits pétroliers — Échantillonnage automatique en oléoduc.*

ISO 4259:1992, *Produits pétroliers — Détermination et application des valeurs de fidélité relatives aux méthodes d'essai.*

ISO 4788:1980, *Verrerie de laboratoire — Éprouvettes graduées cylindriques.*

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1

point de décomposition

indication thermométrique (corrigée) notée lorsque se manifestent les premiers signes de décomposition thermique du liquide contenu dans le ballon

NOTE Les signes caractéristiques d'une décomposition thermique sont l'apparition de fumées, les indications erratiques du thermomètre et dans la majorité des cas un abaissement de cette température malgré une augmentation du chauffage.

3.2

point sec

indication thermométrique (corrigée) relevée au moment de la vaporisation de la dernière goutte de liquide au fond du ballon; il n'est pas tenu compte des gouttes ou films de liquide se trouvant sur les parois latérales du ballon ou sur le thermomètre

NOTE Le point final (point final de distillation) est une caractéristique plus généralement utilisée que le point sec. Le point sec peut être utilisé pour les naphtas spéciaux, tels que ceux utilisés dans l'industrie des peintures. Il peut aussi être retenu comme point final (point final de distillation) dès lors que l'échantillon est d'une composition telle qu'il ne permet pas de déterminer le point final dans les conditions de fidélité exigées dans l'article 12.

3.3

point final

point final de distillation

indication thermométrique maximale (corrigée) relevée au cours de l'essai

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

NOTE Ceci a généralement lieu après évaporation de tout le liquide au fond du ballon.

[ISO 3405:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/44cea6c8-3825-4275-8dad-d7bd8980f470/iso-3405-2000)

3.4

point initial de distillation

indication thermométrique (corrigée) relevée au moment où la première goutte de condensat tombe de l'extrémité inférieure du tube condenseur

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/44cea6c8-3825-4275-8dad-d7bd8980f470/iso-3405-2000>

3.5

pourcentage évaporé

somme du pourcentage récupéré et du pourcentage de pertes

3.6

pourcentage de pertes

différence entre 100 et le pourcentage de récupération totale

NOTE Quelquefois appelé «pertes de tête»; il s'agit des produits légers incondensés, perdus en début de distillation.

3.7

pertes corrigées

pourcentage de pertes corrigé de la pression atmosphérique

3.8

pourcentage récupéré

volume de condensat recueilli dans l'éprouvette graduée de recette à tout point de la distillation, exprimé en pourcentage du volume de la prise d'essai, correspondant à une indication de température

3.9

pourcentage de récupération

pourcentage maximal récupéré en fin d'essai, conformément aux indications de 9.10

3.10**pourcentage de résidu**

volume du résidu mesuré conformément à 9.11, et exprimé en pourcentage du volume de la prise d'essai

3.11**pourcentage de récupération totale**

somme du pourcentage de récupération et du pourcentage de résidu dans le ballon, déterminé conformément à 10.1

3.12**indication thermométrique**

température de la vapeur saturée indiquée par le capteur, et mesurée dans le col du ballon au-dessous du niveau du tube de dégagement de vapeurs, dans les conditions prescrites pour cet essai

3.13**indication de température**

indication du thermomètre ou d'un dispositif de mesure de température (3.12), ramenée à la pression barométrique de 101,3 kPa

3.14**effet de colonne émergente**

écart d'indication de température résultant de l'utilisation d'un thermomètre à mercure en verre à immersion totale en mode immersion partielle

NOTE

La partie émergente de la colonne de mercure se trouve à une température inférieure à la partie immergée, ce qui conduit à une indication de température inférieure à celle qui aurait été obtenue avec le thermomètre totalement immergé.

3.15**retard de température**

écart entre l'indication de température d'un thermomètre à mercure en verre et d'un système de mesurage de température électronique, causé par la différence de temps de réponse des systèmes mis en jeu

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/44cea6c8-3825-4275-8dad-d7bd8980f470/iso-3405-2000>

4 Principe

L'échantillon est classé dans l'un des cinq groupes définis, sur la base de son origine et de ses caractéristiques de volatilité présumées. Pour chaque groupe de produits, il est stipulé des conditions d'essai différentes en ce qui concerne la disposition de l'appareillage, la température du condenseur et les variables opératoires. Une prise d'essai de 100 ml est distillée dans les conditions prescrites pour le groupe de produits auquel appartient l'échantillon, et des observations systématiques des indications thermométriques et des volumes de condensat récupérés sont effectuées. Le volume de résidu restant dans le ballon est mesuré, et les pertes de distillation sont notées. Les indications thermométriques sont corrigées de la pression barométrique, et les résultats sont alors utilisés pour des calculs appropriés à la nature de l'échantillon et aux exigences de la spécification.

5 Appareillage**5.1 Généralités**

Les Figures 1 et 2 présentent des exemples d'ensembles d'appareils manuels.

5.2 Ballons de distillation

Les ballons doivent avoir une capacité de 100 ml ou 125 ml et être fabriqués en verre résistant à la température, selon les dimensions et tolérances indiquées sur les Figures 3 et 4.

NOTE Pour les essais nécessitant la détermination du point sec, l'emploi de ballons spécialement choisis comportant des fonds et des parois d'épaisseur uniforme est recommandé.

5.3 Tube condenseur et bain de refroidissement

Les Figures 1 et 2 montrent des types courants de tube condenseur et de bain de refroidissement.

NOTE L'utilisation d'autres types d'appareils est admise, à condition que les résultats d'essai obtenus avec ces appareils se corrélient avec les résultats obtenus avec les appareils présentés ici, et satisfassent aux critères de fidélité de l'article 12.

5.3.1 Le condenseur doit être réalisé avec un tube métallique sans soudure, résistant à la corrosion, de 560 mm ± 5 mm de longueur, de 14 mm de diamètre extérieur et d'épaisseur de paroi comprise entre 0,8 mm et 0,9 mm.

NOTE Des tubes en acier inoxydable ou en cuivre peuvent être utilisés.

5.3.2 Le condenseur doit être positionné de façon que 393 mm ± 3 mm de longueur de tube soient en contact avec le milieu de refroidissement. Les extrémités du tube doivent dépasser à l'extérieur du bain de refroidissement, de 50 mm ± 3 mm côté ballon de distillation et de 114 mm ± 3 mm côté éprouvette graduée. La partie de tube dépassant côté ballon doit être inclinée avec un angle de 75° par rapport à la verticale. La partie du tube se trouvant à l'intérieur du bain de refroidissement doit être droite ou cintrée selon une courbe douce et continue. La pente moyenne doit être de 15° ± 1° par rapport à l'horizontale, et aucune partie de tube de 100 mm de longueur ne doit avoir une pente de plus de 15° ± 3°. La partie inférieure du tube condenseur doit être courbée vers le bas sur une longueur de 76 mm et l'extrémité inférieure coupée selon un angle aigu. Des moyens doivent être prévus pour permettre au condensat de s'écouler le long des parois de l'éprouvette graduée de recette. La Figure 5 présente une illustration de la partie inférieure du tube condenseur.

NOTE Il est permis de faire écouler le condensat le long des parois de l'éprouvette graduée, soit à l'aide d'un déflecteur de gouttes inséré dans l'éprouvette graduée, soit en ayant la partie terminale du condenseur légèrement courbée vers l'arrière de manière à toucher la paroi de l'éprouvette graduée en un point situé entre 25 mm et 32 mm au-dessous du sommet de celle-ci lorsqu'elle est en place pour recevoir le condensat.

5.3.3 Le volume et la conception du bain de refroidissement dépendent du milieu réfrigérant utilisé. La capacité de refroidissement du bain doit être appropriée pour maintenir la température requise pour le condenseur. Il est permis d'utiliser le même bain de refroidissement pour plusieurs tubes condenseurs.

ISO 3405:2000
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/44cca6c8-3825-4275-8dad-d7bd8980f470/iso-3405-2000>

Légende

- 1 Bain de refroidissement
- 2 Évents
- 3 Brûleur à gaz
- 4 Enveloppe protectrice
- 5 Plaques résistantes au feu
- 6 Ballon de distillation
- 7 Thermomètre
- 8 Couvercle de bain
- 9 Papier-buvard
- 10 Support
- 11 Éprouvette graduée
- 12 Tuyau d'arrivée de gaz

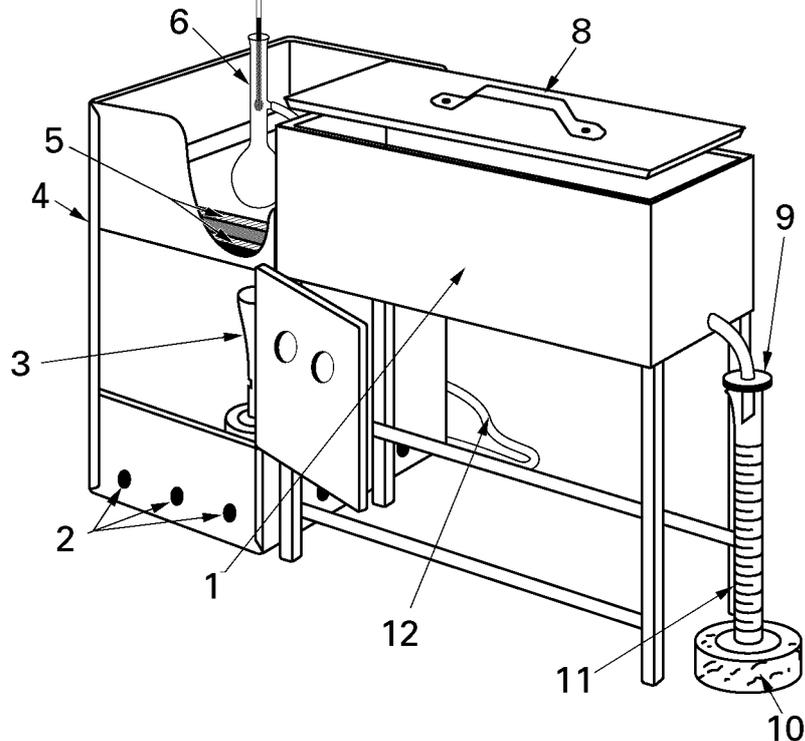
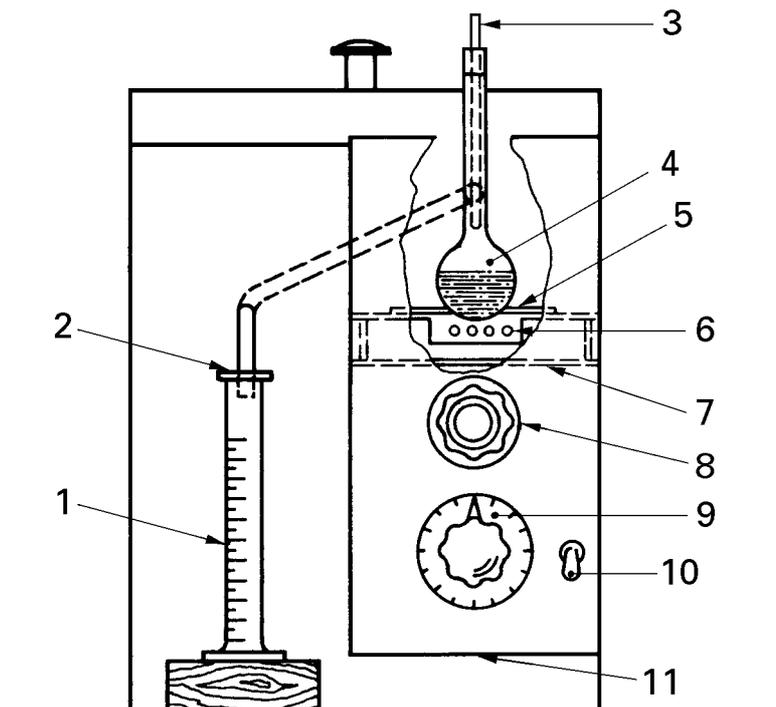


Figure 1 — Ensemble de l'appareil de distillation avec chauffage au gaz



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Légende

- 1 Éprouvette graduée
- 2 Papier buvard
- 3 Thermomètre
- 4 Ballon de distillation
- 5 Plaque support de ballon
- 6 Élément électrique de chauffage
- 7 Plateau support de ballon
- 8 Bouton d'ajustement du ballon
- 9 Cadran de réglage du chauffage
- 10 Interrupteur
- 11 Fond ouvert de l'enveloppe protectrice
- 12 Bain de refroidissement
- 13 Tube condenseur
- 14 Enveloppe protectrice

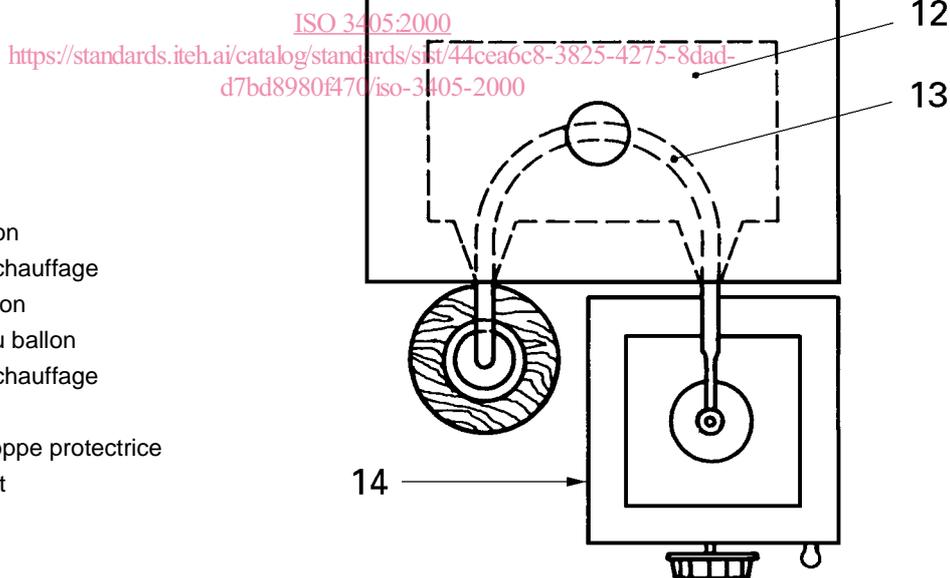
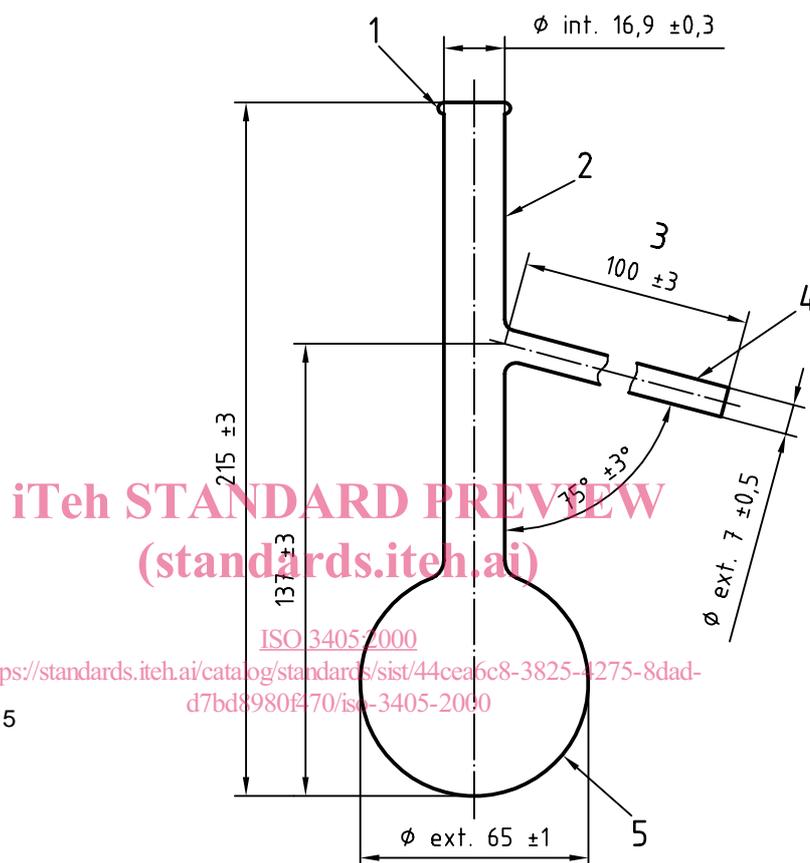


Figure 2 — Ensemble de l'appareil de distillation avec chauffage électrique

Dimensions en millimètres

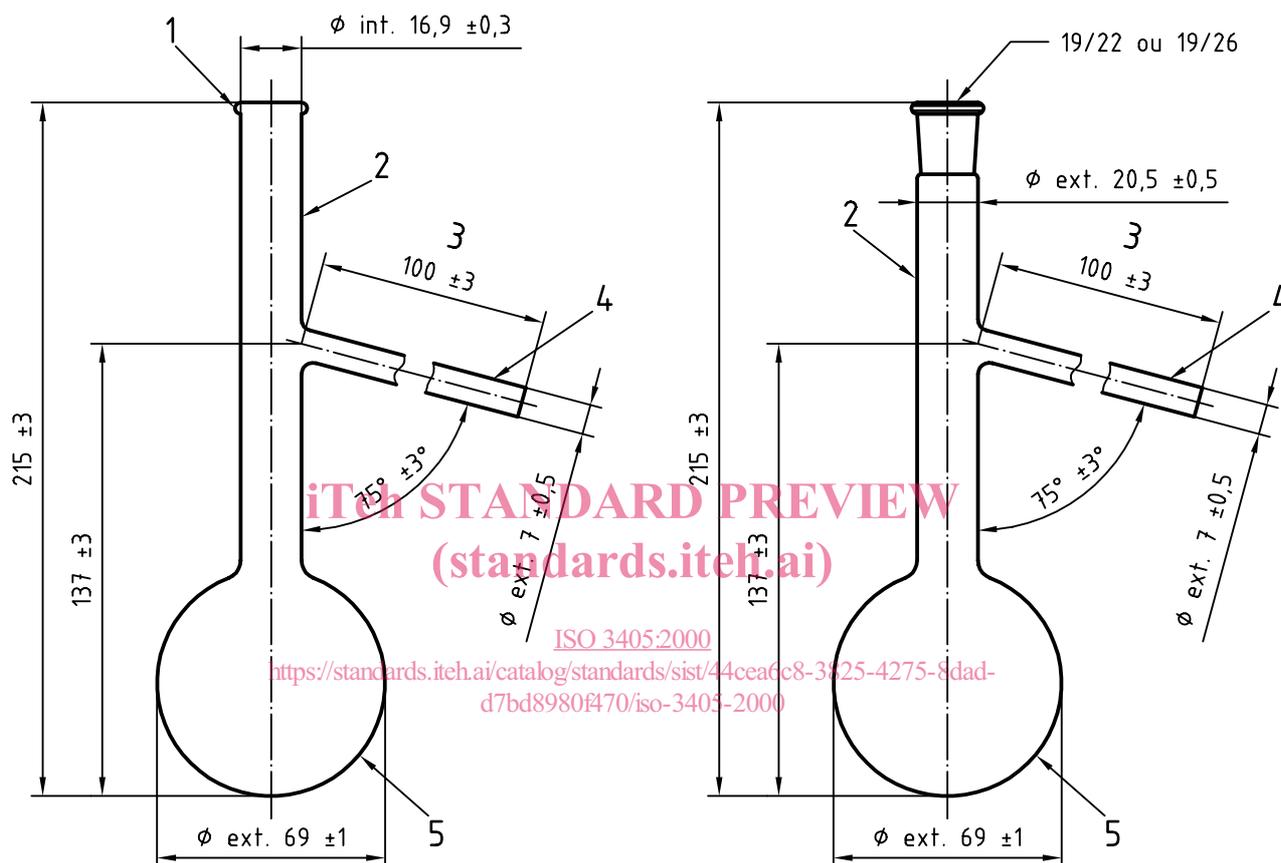


Légende

- 1 Bord renforcé
- 2 Épaisseur de paroi $1,8 \pm 0,2$
- 3 Poli au feu 100 ± 3
- 4 Épaisseur de paroi $1,15 \pm 0,15$
- 5 Épaisseur de paroi $1,5 \pm 0,5$

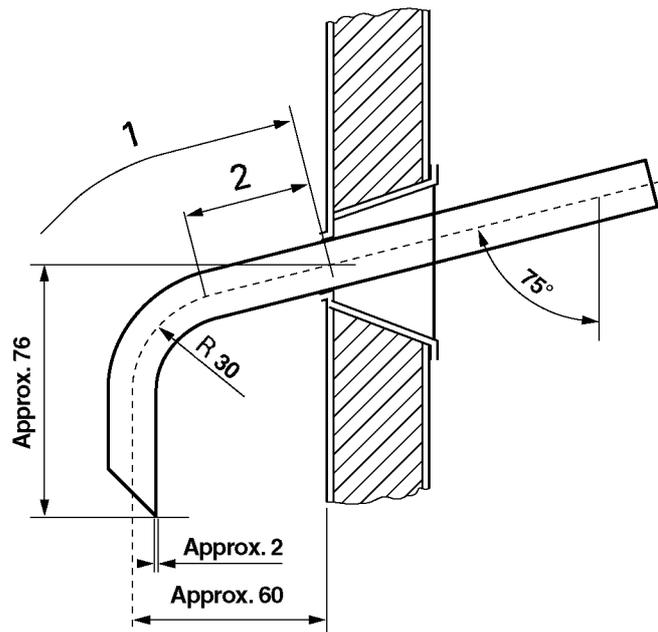
Figure 3 — Ballon de distillation de 100 ml

Dimensions en millimètres

**Légende**

- 1 Bord renforcé
- 2 Épaisseur de paroi $1,8 \pm 0,2$
- 3 Poli au feu 100 ± 3
- 4 Épaisseur de paroi $1,15 \pm 0,15$
- 5 Épaisseur de paroi $1,5 \pm 0,5$

Figure 4 — Ballons de distillation de 125 ml — Autres types de col



Légende

- 1 Longueur totale 114 ± 2
- 2 Partie linéaire
Approx. 38

Figure 5 — Extrémité inférieure du tube condenseur

5.4 Écran métallique ou enveloppe protectrice pour le ballon (appareil manuel seulement)

Des écrans doivent être prévus pour protéger l'opérateur durant l'opération et pour maintenir le ballon de distillation à l'abri des courants d'air. Ils doivent permettre un accès facile durant la distillation et doivent comporter au moins une fenêtre pour observer le point sec à la fin de la distillation.

NOTE 1 L'exemple courant d'enveloppe protectrice d'un appareil équipé d'un brûleur à gaz est réalisé en tôle métallique d'environ 0,8 mm d'épaisseur et présente les dimensions suivantes: hauteur 400 mm, largeur 200 mm, profondeur 280 mm (voir Figure 1).

NOTE 2 L'exemple courant d'écran d'un appareil équipé d'un chauffage électrique est réalisé en tôle métallique d'environ 0,8 mm d'épaisseur et présente les dimensions suivantes: hauteur 440 mm, largeur 200 mm, profondeur 200 mm (voir Figure 2).

5.5 Chauffage

5.5.1 Brûleur à gaz (voir Figure 1), capable de produire, à partir d'une mise en route à froid, la première goutte de condensat dans le temps prescrit, et de poursuivre la distillation à la vitesse spécifiée. On doit prévoir un régulateur de pression de gaz et un robinet de réglage sensible pour assurer une bonne maîtrise du chauffage.

5.5.2 Dispositif de chauffage électrique (voir Figure 2), à faible inertie thermique et réglable de 0 W à 1 000 W.

5.6 Support du ballon

5.6.1 Type 1 pour utilisation avec un brûleur à gaz (voir Figure 1). Utiliser, soit un support annulaire du type courant de laboratoire, de diamètre égal ou supérieur à 100 mm, fixé sur un statif situé à l'intérieur de l'enveloppe protectrice, soit un plateau ajustable à partir de l'extérieur de l'enveloppe.

Prévoir deux plaques, réalisées en céramique ou en un autre matériau résistant au feu et ne contenant pas d'amiante, d'épaisseur comprise entre 3 mm et 4 mm, reposant sur l'anneau ou le plateau. La plaque située directement sur l'anneau ou le plateau doit avoir une ouverture centrale de 76 mm à 100 mm de diamètre et des dimensions extérieures légèrement inférieures aux limites intérieures de l'enveloppe protectrice.

La seconde plaque, ou plaque support du ballon, doit avoir des dimensions extérieures légèrement inférieures à celles de la première plaque et une ouverture centrale conforme aux dimensions données dans le Tableau 2. Elle doit avoir une épaisseur de 3 mm à 4 mm au niveau de la périphérie du trou central. La plaque support du ballon doit pouvoir être légèrement déplacée dans toutes les directions pour positionner le ballon de distillation de manière qu'il ne reçoive de chaleur directe que par l'ouverture de la plaque. La position du ballon est réglée en enfonçant plus ou moins le tube latéral du ballon dans le condenseur.

5.6.2 Type 2 pour utilisation avec un dispositif de chauffage électrique (voir Figure 2). Le support du ballon se présente comme un plateau situé au-dessus du dispositif de chauffage électrique. La position de ce plateau est réglable de l'extérieur de l'enveloppe protectrice. Les deux plaques décrites en 5.6.1 sont montées sur ce support. Un moyen de déplacer légèrement la plaque supérieure (support du ballon) dans le plan horizontal doit être prévu afin que la chaleur directe ne soit communiquée qu'au travers de l'ouverture spécifiée de cette plaque. L'ensemble support du ballon doit pouvoir être déplacé verticalement de manière à assurer un contact de la plaque support avec le fond du ballon au cours de la distillation, et de permettre un montage et démontage facile de celui-ci.

5.7 Éprouvettes graduées

5.7.1 Éprouvette de recette, d'une capacité de 100 ml, généralement conforme à l'ISO 4788. Elle doit être graduée tous les 1 ml et présenter une graduation à 100 ml. La forme du pied doit être telle que l'éprouvette ne culbute pas lorsqu'elle est placée vide sur une surface inclinée de 13° par rapport à l'horizontale. La Figure 6 présente les détails de réalisation et les tolérances pour cette éprouvette graduée.

Les éprouvettes graduées utilisées dans les appareils automatisés ne comportent qu'une seule graduation au niveau 100 ml et peuvent également avoir un pied métallique, les autres caractéristiques spécifiées dans le présent paragraphe doivent être les mêmes.

5.7.1.1 Si nécessaire, l'éprouvette graduée doit être immergée jusqu'au-dessus de la graduation 100 ml, dans un liquide réfrigérant contenu dans un bain de refroidissement, tel qu'un bûcher forme haute en verre ou en plastique transparent, ou placée dans une chambre à circulation d'air thermostatée.

5.7.2 Éprouvette pour le résidu, d'une capacité de 5 ml, généralement conforme à l'ISO 4788.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/44cea6c8-3825-4275-8dad-70/iso-3405-2000>

5.8 Système de mesurage de la température

5.8.1 Thermomètres, si utilisés, du type à mercure en verre, sous azote, à tige graduée et peinte sur la partie arrière. Ces thermomètres doivent répondre aux spécifications données dans l'annexe A.

AVERTISSEMENT — Dans certaines conditions d'essai, le réservoir du thermomètre peut se trouver à une température supérieure de 28 °C à celle indiquée par le thermomètre, de sorte que, pour une température indiquée de 371 °C, la température du réservoir s'approche de la température de transition vitreuse du verre. Il est donc fortement recommandé d'éviter de dépasser l'indication de température de distillation de 371 °C. Dans le cas où un thermomètre se trouve porté à une indication de température supérieure à 371 °C, celui-ci ne doit pas être réutilisé sans une vérification préalable du point 0 °C dans l'eau glacée.

5.8.2 Systèmes de mesure de température électroniques, si utilisés, présentant les mêmes caractéristiques de retard de température, d'effets de colonne émergente et de fidélité que le thermomètre à mercure en verre équivalent.

5.8.2.1 Les circuits électroniques et/ou les algorithmes d'un système de mesurage électronique doivent tenir compte du phénomène de retard de température pour simuler le comportement des thermomètres à mercure en verre.

5.8.2.2 À titre de solution de rechange, placer le capteur de température dans un boîtier avec la pointe recouverte de façon que l'ensemble, grâce à une masse thermique et à une conductibilité choisies, présente un temps de retard de température similaire à celui des thermomètres à mercure en verre.

5.8.2.3 En cas de litige, un essai de référence doit être effectué avec les thermomètres à mercure en verre spécifiés, sauf en cas d'accord contraire.

5.8.2.4 L'annexe B décrit une méthode pour déterminer la différence de temps de retard entre un système de mesurage électronique et un thermomètre à mercure en verre.