



Norme
internationale

ISO 12185

**Pétroles bruts, produits
pétroliers et produits connexes —
Détermination de la masse
volumique — Appareil de masse
volumique de laboratoire à capteur
à tube en U oscillant**

*Crude petroleum, petroleum products and related products —
Determination of density — Laboratory density meter with an
oscillating U-tube sensor*

[ISO 12185:2024](https://standards.iteh.ai/standards/iso/272f80da-b14f-4b75-a798-060151dc5996/iso-12185-2024)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/272f80da-b14f-4b75-a798-060151dc5996/iso-12185-2024>

Deuxième édition
2024-03

iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[ISO 12185:2024](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/272f80da-b14f-4bf5-a798-060151dc5996/iso-12185-2024)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/272f80da-b14f-4bf5-a798-060151dc5996/iso-12185-2024>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2024

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Principe	3
5 Appareillage	3
5.1 Appareil de masse volumique	3
5.2 Homogénéiseur	3
5.3 Bain thermostaté	4
6 Réactifs et matériaux	4
6.1 Solvant de rinçage	4
6.2 Liquides d'ajustage	4
7 Échantillonnage	5
8 Préparation des échantillons	5
9 Préparation de l'appareillage	6
9.1 Température d'essai	6
9.2 Nettoyage de la cellule	6
9.3 Vérification et ajustage des éléments de mesure	7
9.4 Étalonnage	7
9.5 Contrôle qualité	7
10 Mode opératoire	7
11 Calculs	8
12 Rapport d'essai	8
13 Fidélité	9
13.1 Répétabilité, r	9
13.2 Reproductibilité, R	9
Annexe A (informative) Étalonnage des éléments de mesure	10
Bibliographie	12

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'ISO attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'ISO ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de brevet revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'ISO n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse www.iso.org/brevets. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié tout ou partie de tels droits de propriété.

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 www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 28, *Produits pétroliers et produits connexes, combustibles et lubrifiants d'origine synthétique ou biologique*, sous-comité SC 2, *Mesurage du pétrole et des produits connexes*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 19, *Carburants et combustibles gazeux et liquides, lubrifiants et produits connexes, d'origine pétrolière, synthétique et biologique*, du Comité européen de normalisation (CEN) conformément à l'accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 12185:1996), qui a fait l'objet d'une révision technique. Elle intègre également le Corrigendum Technique ISO 12185:1996/Cor 1:2001.

Les principales modifications sont les suivantes:

- des définitions ont été ajoutées à [l'Article 3](#);
- un contrôle qualité (QC) a été ajouté en [9.5](#).

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.

Introduction

La première édition de la présente norme (ISO 12185:1996) a été rédigée à une époque où les modèles d'appareil de masse volumiques à tube en U oscillant étaient relativement peu nombreux sur le marché.

Il existe désormais dans le monde un nombre considérable de fabricants et de modèles d'appareil de masse volumiques de laboratoire, dont un grand nombre utilise des méthodologies ou des algorithmes différents pour déterminer l'effet de la viscosité sur la masse volumique affichée.

Le présent document a été rédigé de manière à couvrir une gamme plus étendue d'instruments que la première édition et fournit des recommandations et des exigences pour les analyses de masse volumique, telles que les appareillages et la préparation de l'appareillage (voir les [Articles 5](#) et [9](#), [Annexe A](#)).

iTeh Standards
(<https://standards.itih.ai>)
Document Preview

[ISO 12185:2024](#)

<https://standards.itih.ai/catalog/standards/iso/272f80da-b14f-4bf5-a798-060151dc5996/iso-12185-2024>

Pétroles bruts, produits pétroliers et produits connexes — Détermination de la masse volumique — Appareil de masse volumique de laboratoire à capteur à tube en U oscillant

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie une méthode pour la détermination, au moyen d'un appareil de masse volumique à tube en U oscillant, de la masse volumique des pétroles bruts et produits connexes qui sont des liquides monophasés à la température et à la pression d'essai dans la plage de masses volumiques comprises entre 600 kg/m³ et 1 100 kg/m³.

Le présent document s'applique aux liquides de n'importe quelle tension de vapeur, sous réserve de prendre les précautions appropriées pour s'assurer que ces liquides restent à l'état monophasé. La perte de composants légers conduit à des changements de masse volumique à la fois au cours de la manipulation des échantillons et au cours de la détermination de la masse volumique.

La présente méthode n'est pas destinée à être utilisée avec des appareil de masse volumique en ligne.

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 91, *Pétrole et produits connexes — Facteurs de correction de volume par rapport à la température et à la pression (tables de mesure du pétrole) et conditions de référence standard*

ISO 3015, *Produits pétroliers et connexes d'origine naturelle ou synthétique — Détermination du point de trouble*

ISO 3016, *Produits pétroliers et connexes d'origine naturelle ou synthétique — Détermination du point d'écoulement*

ISO 3170, *Produits pétroliers liquides — Échantillonnage manuel*

ISO 3171, *Produits pétroliers liquides — Échantillonnage automatique en oléoduc*

IP 389: *Determination of wax appearance temperature (WAT) of middle distillate fuels by differential thermal analysis (DTA) or differential scanning calorimetry (DSC)*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants 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 <https://www.electropedia.org/>

3.1 masse volumique

ρ
masse de liquide par unité de volume à une température spécifiée

Note 1 à l'article: Elle désigne généralement la masse du liquide, exprimée en kilogrammes, divisée par son volume, exprimé en mètres cubes. L'unité de mesure peut être indiquée en $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$ ou en kg/m^3 . Pour toute mention de la masse volumique d'un liquide, la température de mesurage doit également être mentionnée (e.g. $840,0 \text{ kg}/\text{m}^3$ à $20,1 \text{ }^\circ\text{C}$).

Note 2 à l'article: L'unité SI de la masse volumique est le kg/m^3 ; l'unité de mesure dérivée, g/cm^3 , est couramment utilisée dans certains secteurs.

3.2 température d'essai

température de l'échantillon dans la cellule de l'appareil de masse volumique

3.3 température de référence

température à laquelle la *masse volumique* (3.1) de l'échantillon doit être consignée.

Note 1 à l'article: Cette température est normalement de $15 \text{ }^\circ\text{C}$, $20 \text{ }^\circ\text{C}$ ou $25 \text{ }^\circ\text{C}$.¹⁾ En règle générale, cette température de référence est spécifiée par les autorités nationales ou par l'accord commercial.

3.4 ajustage

ensemble d'opérations réalisées sur un appareil de masse volumique pour l'amener à un état de performance propre à l'emploi

Note 1 à l'article: La plupart des appareils de masse volumique de laboratoire, mais pas tous, peuvent être réglés avec de l'eau et de l'air ou avec un autre liquide.

Note 2 à l'article: Il convient de ne pas confondre l'ajustage d'un appareil de masse volumique avec son étalonnage. Après un ajustage de l'appareil de masse volumique, celui-ci doit être étalonné afin de déterminer l'erreur sur la masse volumique affichée.

3.5 étalonnage

opération qui, dans les conditions spécifiées, dans une première étape, établit une relation entre les valeurs de quantité avec les incertitudes de mesure fournies par les normes de mesure et les valeurs affichées correspondantes avec les incertitudes de mesure associées et, dans une deuxième étape, utilise ces informations pour établir une relation permettant d'obtenir un résultat de mesure à partir d'une valeur affichée de l'instrument

Note 1 à l'article: Un appareil de masse volumique doit être étalonné à l'issue de son ajustage. Un ou plusieurs étalons de masse volumique liquide traçable doivent être injectés et le résultat affiché doit être comparé à la masse volumique certifiée. Cela donne le décalage d'étalonnage de l'appareil de mesure.

3.6 vérification

fourniture de preuves objectives qu'un élément donné répond à une exigence spécifiée

3.7 étalon de référence

étalon de mesure désigné pour l'étalonnage (3.5) d'autres étalons de mesure pour des quantités d'un type donné dans une organisation donnée ou en un lieu donné

1) Aux États-Unis, les conditions standard sont généralement de $15,6 \text{ }^\circ\text{C}$ ($60 \text{ }^\circ\text{F}$).

3.8

étalon de travail

étalon de mesure utilisé régulièrement pour étalonner ou vérifier des instruments de mesure ou des systèmes de mesure

Note 1 à l'article: un étalon de travail est généralement étalonné par rapport à un *étalon de référence* (3.7).

Note 2 à l'article: en ce qui concerne la vérification, les termes "étalon de vérification" ou "étalon de contrôle" sont aussi parfois utilisés.

3.9

étalon de masse volumique liquide

matériau de référence, accompagné d'une documentation délivrée par un organisme faisant autorité, se référant à des procédures valides utilisées pour obtenir une valeur de propriété spécifiée avec l'incertitude et la traçabilité associées

4 Principe

L'échantillon pour essai est introduit dans la cellule d'un appareil de masse volumique préalablement réglé et étalonné. La cellule oscille constamment à sa fréquence de résonance caractéristique. Cette fréquence est fonction de la masse de la cellule. La masse de la cellule dépend de la masse volumique de son contenu.

La masse volumique de l'échantillon est calculée à partir de la masse volumique indiquée, en appliquant les corrections déterminées au cours de l'étape d'étalonnage. Cela signifie que le liquide contenu dans la cellule doit être exempt de bulles de gaz. Plus la masse volumique de l'échantillon est élevée, plus la fréquence d'oscillation est faible. La masse volumique de l'échantillon est calculée à partir de la fréquence.

5 Appareillage

5.1 Appareil de masse volumique

Un appareil de masse volumique de laboratoire est composé d'une cellule oscillante en tube en U, d'un capteur de comptage de fréquence, d'un système électronique et d'un écran. La plupart des appareils de masse volumique modernes sont équipés de thermomètres intégrés et certains sont fixés à un échantillonneur automatique. Certains appareils de masse volumique peuvent être programmés pour indiquer deux formes de résultats de masse volumique, voire plus, qui peuvent ou non être «corrigés» en fonction de la viscosité. Il convient que l'utilisateur final reçoive les informations nécessaires aux corrections de viscosité qui peuvent être programmées dans l'instrument.

Un contrôle précis de la température de la cellule est extrêmement important car la masse volumique change avec la température. Il convient d'utiliser des thermomètres intégrés capables de mesurer la température de la cellule avec une précision d'au moins $\pm 0,03$ °C.

NOTE Des recherches ont montré que la «correction en viscosité» pouvait, avec certains modèles d'appareils de masse volumique, excéder 1 kg/m^3 pour des échantillons de très haute viscosité.^[4]

De nombreux appareils de masse volumique de laboratoire sont équipés d'échantillonneurs automatiques pour permettre un fonctionnement automatique de l'appareil. Tout échantillonneur automatique éventuellement installé doit être conçu de manière à garantir l'intégrité de l'échantillon pour essai avant et pendant l'analyse. L'échantillonneur automatique doit être conçu pour qu'un sous-échantillon représentatif soit injecté dans l'appareil de masse volumique. Il convient de surveiller régulièrement le comportement de l'échantillonneur automatique, en particulier si les échantillons contiennent des gaz dissous ou d'autres composants en ébullition plus légers, ou de l'eau ou des particules solides, telles que des paraffines.

5.2 Homogénéiseur

Il convient que l'homogénéiseur soit adapté à l'échantillon et au récipient contenant l'échantillon, et qu'il soit capable de produire des sous-échantillons homogènes pour les essais (voir l'Article 7). Ce dispositif peut être exigé pour les fluides qui sont essentiellement non homogènes. Il convient de prendre toutes les

précautions nécessaires pour ne pas affecter l'intégrité de l'échantillon sous l'effet d'un mélangeage excessif. Dans certains cas, cela entraîne la perte de fractions légères et, dans d'autres, la création d'une émulsion où il peut être plus difficile de déterminer les propriétés secondaires, comme par exemple, l'eau dans le pétrole brut. Utiliser un mélangeur à haut cisaillement.

5.3 Bain thermostaté

Certains appareils de masse volumique (pas ceux équipés d'un thermostat intégré) nécessitent un bain thermostaté à circulation capable de maintenir la température du liquide d'échantillonnage en circulation à $\pm 0,05$ °C de la température requise. Pour un liquide de masse volumique nominale de 750 kg/m^3 , une erreur de température de $0,05$ °C équivaut à une variation de masse volumique de $0,03 \text{ kg/m}^3$.

6 Réactifs et matériaux

6.1 Solvant de rinçage

N'importe quel liquide peut être utilisé, pourvu qu'il soit capable de produire une cellule sèche et propre sans compromettre la sensibilité de la cellule.

EXEMPLE Acétone ou éthanol.

NOTE Si la cellule est fortement contaminée, il peut être nécessaire de l'imbiber d'un détergent de laboratoire. Dans ce cas, la température de la cellule peut être augmentée pour accélérer la réaction.

6.2 Liquides d'ajustage

Au moins deux fluides sont nécessaires pour régler la cellule. L'étalon de référence, l'étalon de travail ou l'étalon de masse volumique liquide peuvent être utilisés. Pour un grand nombre d'appareils de masse volumique, les fabricants suggèrent que l'air et l'eau sont des fluides d'ajustage acceptables. D'autres fluides tels que l'éthanol et le toluène peuvent également être utilisés.

Il convient que l'eau soit conforme à l'ISO 3696, qualité 2 ou qualité supérieure.

De l'eau refroidie à partir d'une unité de distillation est idéale; sinon, il est possible de filtrer l'eau à l'aide d'un filtre de $0,45 \text{ }\mu\text{m}$, puis d'éliminer l'air dissous par ébullition. Une fois l'air éliminé, l'eau est manipulée avec précaution pour réduire autant que possible la quantité d'air de nouveau dissous.

Il convient que l'air soit l'air ambiant. Si la température de l'appareil de masse volumique est proche du point de rosée de l'air, il peut être nécessaire de sécher l'air.

Voir les Références [5] et [6] pour plus de détails sur l'obtention de la masse volumique de l'eau, et la Référence [7] pour la masse volumique de l'air.

Un exemple de masse volumique de l'eau est donné dans le [Tableau 1](#).