
**Pétrole et produits pétroliers liquides —
Mesurage du niveau et de la température
dans les réservoirs de stockage par
méthodes automatiques —**

Partie 5:

**Mesurage de la température dans les
citernes de navire**
(standards.iten.ai)

*Petroleum and liquid petroleum products — Measurement of level and
temperature in storage tanks by automatic methods —*

Part 5: Measurement of temperature in marine vessels



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 4266-5:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ac8db6db-716f-4bfe-8ff6-fb5756ceb670/iso-4266-5-2002)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ac8db6db-716f-4bfe-8ff6-fb5756ceb670/iso-4266-5-2002>

© ISO 2002

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 au 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 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.ch
Web www.iso.ch

Imprimé en Suisse

Sommaire

| | Page |
|--|------|
| 1 Domaine d'application | 1 |
| 2 Référence normative | 1 |
| 3 Termes et définitions | 1 |
| 4 Précautions | 2 |
| 4.1 Précautions de sécurité | 2 |
| 4.2 Précautions en matière d'équipements | 2 |
| 4.3 Précautions générales | 3 |
| 5 Exactitude | 3 |
| 5.1 Généralités | 3 |
| 5.2 Erreurs intrinsèques des thermomètres de mesure automatique | 3 |
| 5.3 Étalonnage préalable à l'installation | 4 |
| 5.3.1 Généralités | 4 |
| 5.3.2 Thermomètre de mesure automatique étalonné en tant que système | 4 |
| 5.3.3 Thermomètre de mesure automatique étalonné en tant que composants | 4 |
| 5.3.4 Pour les thermomètres automatiques multipoints | 4 |
| 5.3.5 Incertitude de la référence | 4 |
| 5.4 Erreur provoquées par les conditions d'installation et de service | 4 |
| 5.5 Exactitude d'ensemble | 5 |
| 5.5.1 Généralités | 5 |
| 5.5.2 Utilisation des thermomètres de mesure automatique pour des transactions commerciales ou fiscales ... | 5 |
| 6 Choix des thermomètres de mesure automatique | 5 |
| 6.1 Généralités | 5 |
| 6.2 Les thermomètres de mesure automatique utilisés lors de transactions commerciales ou fiscales | 6 |
| 7 Description de l'équipement d'un thermomètre de mesure automatique dans les réservoirs — Éléments électriques de mesure de température | 6 |
| 7.1 Capteurs de température à résistance | 6 |
| 7.2 Autres éléments de mesure de température | 6 |
| 8 Installation des thermomètres de mesure automatique à bord des navires | 6 |
| 8.1 Généralités | 6 |
| 8.2 Positionnement du ou des capteurs de mesure de température | 7 |
| 8.3 Positionnement de l'orifice de jaugeage manuel (de température) | 7 |
| 8.4 Mesure de la température des réservoirs inertés | 7 |
| 9 Étalonnage et vérification des thermomètres de mesure automatique à bord des navires | 7 |
| 9.1 Introduction | 7 |
| 9.2 Étalonnage d'un thermomètre de mesure automatique à point fixe utilisé pour des transactions commerciales ou fiscales | 8 |
| 9.2.1 Étalonnage préalable à l'installation | 8 |
| 9.2.2 Vérification initiale au chantier naval ou au cours des essais en mer | 8 |

| | | |
|-------|---|----|
| 9.3 | Étalonnage des thermomètre de mesure automatique multipoints utilisés lors de transactions commerciales ou fiscales | 9 |
| 9.3.1 | Étalonnage préalable à l'installation | 9 |
| 9.3.2 | Vérification initiale à bord au chantier naval ou au cours d'essais en mer | 9 |
| 9.4 | Vérifications ultérieures des thermomètres de mesure automatique | 10 |
| 9.4.1 | Généralités | 10 |
| 9.4.2 | Périodicité des vérifications ultérieures | 10 |
| 9.4.3 | Archivage des données | 10 |
| 10 | Transmission et réception de données | 11 |

Annexe

| | | |
|---|---|----|
| A | Limites d'exactitude du mesurage de la température des réservoirs à bord de navires | 12 |
| | Bibliographie..... | 13 |

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 4266-5:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ac8db6db-716f-4bfe-8ff6-fb5756ceb670/iso-4266-5-2002)
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ac8db6db-716f-4bfe-8ff6-fb5756ceb670/iso-4266-5-2002>

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 partie de l'ISO 4266 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 4266-5 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 28, *Produits pétroliers et lubrifiants*, sous-comité SC 3, *Mesurage statique du pétrole*.

L'ISO 4266-5, ainsi que l'ISO 4266-1 à l'ISO 4266-4 et l'ISO 4266-6, annule et remplace l'ISO 4266:1994, qui a fait l'objet d'une révision technique.

L'ISO 4266 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Pétrole et produits pétroliers liquides — Mesurage du niveau et de la température dans les réservoirs de stockage par méthodes automatiques*:

- *Partie 1: Mesurage du niveau dans les réservoirs à pression atmosphérique*
- *Partie 2: Mesurage du niveau dans les citernes de navire*
- *Partie 3: Mesurage du niveau dans les réservoirs de stockage sous pression (non réfrigérés)*
- *Partie 4: Mesurage de la température dans les réservoirs à pression atmosphérique*
- *Partie 5: Mesurage de la température dans les citernes de navire*
- *Partie 6: Mesurage de la température dans les réservoirs de stockage sous pression (non réfrigérés)*

L'annexe A de la présente partie de l'ISO 4266 est donnée uniquement à titre d'information.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 4266-5:2002

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ac8db6db-716f-4bfe-8ff6-fb5756ceb670/iso-4266-5-2002>

Pétrole et produits pétroliers liquides — Mesurage du niveau et de la température dans les réservoirs de stockage par méthodes automatiques —

Partie 5:

Mesurage de la température dans les citernes de navire

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 4266 constitue un guide relatif au choix, à l'exactitude, à l'installation, à l'utilisation, à la mise en service, à l'étalonnage et à la vérification des thermomètres de mesure automatique utilisés lors de transactions commerciales ou fiscales, lorsque le thermomètre de mesure automatique est utilisé pour le mesurage de la température du pétrole et des produits pétroliers liquides, dont la tension de vapeur est inférieure à 100 kPa et qui sont stockés à bord de navires dans des réservoirs.

La présente partie de l'ISO 4266 ne s'applique pas au mesurage de la température dans des réservoirs de stockage réfrigérés ou dans des réservoirs sous pression dans des navires.

2 Référence normative

Le document normatif suivant contient des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 4266. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de cette publication ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de l'ISO 4266 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer l'édition la plus récente du document normatif indiqué 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 1998 (toutes les parties), *Industrie pétrolière — Terminologie*

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 4266, les termes et définitions donnés dans l'ISO 1998 s'appliquent, ainsi que les suivants.

3.1

thermomètre de mesure automatique dans les réservoirs

instrument de mesurage en continu de la température dans les réservoirs de stockage (ou citernes de bateau)

NOTE Un thermomètre de mesure automatique de marine, aussi connu en tant que système de mesure automatique de la température de réservoir, comprend en général des capteurs de température de précision, des transmetteurs montés sur le pont pour la transmission du signal électronique et un/des système(s) de réception et d'affichage.

3.2

capteur de température à résistance

capteur électrique sensible à la température communément utilisé pour la mesure de la température du contenu d'un réservoir de stockage

3.3

thermomètre de mesure automatique à point fixe

thermomètre de mesure automatique qui mesure la température en un point particulier dans un réservoir au moyen d'un élément de mesure fixe de température

3.4

thermomètre de mesure automatique multipoint

thermomètre de mesure automatique composé d'un ensemble (en général trois ou plus) de capteurs de mesure à point fixe de la température qui mesurent la température à des profondeurs sélectionnées dans le liquide

NOTE Il convient que le dispositif d'affichage indique la moyenne des relevés des capteurs de température immergés, pour calculer la moyenne de la température du liquide dans le réservoir. Le système d'affichage peut, de même, afficher le profil de température dans le réservoir.

3.5

transmetteur de température

instrument qui fournit la puissance électrique aux éléments de mesure de la température, qui convertit la température mesurée par le ou les éléments en signal électrique ou électronique, et qui transmet le signal à un système d'affichage à distance

NOTE Un système d'affichage local peut être prévu. La fonction de transmetteur de mesure de température est souvent fournie par le transmetteur de niveau du jaugeur automatique de niveau du réservoir.

4 Précautions

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

4.1 Précautions de sécurité

Il est recommandé de se conformer aux Normes internationales, aux règlements nationaux, aux règles des organismes de classification et de l'ISGOTT en matière de sécurité et de précautions à suivre quant à la compatibilité des matériaux lors de l'utilisation de thermomètres marins automatiques de mesure. Il convient en outre de suivre les recommandations du fabricant sur l'utilisation et l'installation des équipements. Il convient de se conformer rigoureusement aux règlements relatifs à la circulation dans des zones dangereuses.

4.2 Précautions en matière d'équipements

4.2.1 Il est recommandé que les thermomètres de mesure automatique utilisés à bord de navires puissent résister à la pression, à la température et à d'autres conditions liées à l'environnement marin. Lorsqu'un thermomètre de mesure automatique est installé dans un milieu corrosif, il est important que les composants exposés au liquide ou à ses vapeurs soient faits d'un matériau durable, résistant à la corrosion, pour éviter à la fois la contamination du produit et la corrosion du thermomètre de mesure automatique. Il convient que tous les thermomètres de mesure automatique soient scellés pour résister aux pressions des vapeurs du liquide dans le réservoir. Il convient que les thermomètres de mesure automatique montés à bord de navires munis d'un système à gaz inerte soient conçus pour résister à la pression de service de ces systèmes à gaz inerte.

4.2.2 Il convient de spécifier et d'installer tous les thermomètres de mesure automatique utilisés à bord de navires, en se conformant aux normes nationales et/ou internationales (OMI, CIE, CENELEC, ISGOTT, ISO, etc.) en vigueur pour la sécurité électrique des équipements utilisés à bord de navires. Il convient que les thermomètres de mesure automatique soient certifiés pour la classification de la zone dans laquelle ils sont utilisés.

4.2.3 Il est recommandé que les parties métalliques externes des thermomètres de mesure automatique montés sur les réservoirs soient fermement reliés à la masse, c'est-à-dire à la coque du bateau dans le cas présent.

4.2.4 Il est recommandé que tous les équipements des thermomètres de mesure automatique soient entretenus de manière à être utilisés dans des conditions de sécurité complète, en se conformant aux instructions du fabricant relatives à la maintenance.

4.3 Précautions générales

4.3.1 Les précautions générales données de 4.3.2 à 4.3.6 s'appliquent à tous les types de thermomètres de mesure automatique et il convient de les observer lorsqu'elles s'appliquent.

4.3.2 Il est recommandé de mesurer le niveau dans les réservoirs en même temps que la mesure de température.

4.3.3 Il convient d'enregistrer les températures mesurées lors de transferts entre réservoirs au moment où elles sont relevées, à moins que le système d'affichage à distance de la température des thermomètres de mesure automatique n'enregistre les températures à intervalles réguliers.

4.3.4 En cas de chargement et de déchargement dans de nombreux ports, il convient d'utiliser le même mode opératoire pour le mesurage de la température du réservoir avant le transfert du produit (ouverture de jaugeage) et après (fermeture de jaugeage).

4.3.5 Il convient que les thermomètres de mesure automatique soient munis de systèmes de sécurité pour empêcher les réglages non autorisés ou les falsifications et que les thermomètres de mesure automatique utilisés lors de transactions commerciales ou fiscales soient munis de dispositifs permettant de sceller l'appareil après un réglage pour étalonnage.

NOTE 1 Une telle protection peut exiger que le(s) capteur(s) du thermomètre de mesure automatique soi(en)t monté(s) dans un puits thermométrique.

NOTE 2 Les capteurs du thermomètre de mesure automatique peuvent faire partie intégrante du montage du capteur de niveau (c'est-à-dire le flotteur et le ruban, le tube support). Pour certains éléments (flotteur et ruban), l'ensemble capteur de température et de niveau doit pouvoir être « stocké » en position haute en cas de non-utilisation. Noter que ces thermomètres de mesure automatique ne peuvent pas être utilisés pendant le lavage du réservoir.

4.3.6 La conception et l'installation des thermomètres de mesure automatique peut faire l'objet d'une approbation délivrée par les bureaux nationaux de mesures ou/et par les organismes de classifications qui normalement auront émis une approbation de modèle relative à la conception du thermomètre de mesure automatique en vue du service pour lequel il est utilisé. L'approbation de modèle n'est en général émise qu'après avoir soumis le thermomètre de mesure automatique à une série d'essais spécifiques, sa délivrance étant conditionnée à l'installation du thermomètre de mesure automatique conformément aux montages approuvés. Les essais conduits en vue de l'obtention de l'approbation de modèle peuvent être les suivants: inspection visuelle, performance, vibration, humidité, chaleur sèche, inclinaison, fluctuations de l'alimentation en énergie, isolation, résistance, compatibilité électromagnétique et haute tension.

5 Exactitude

5.1 Généralités

Il est recommandé que l'exactitude des températures du pétrole relevées par les thermomètres de mesure automatique soit consistante avec la précision des niveaux indiqués par les jaugeurs automatiques de niveau, afin que l'exactitude d'ensemble des mesures du volume standard ne soit pas fortement détériorée.

5.2 Erreurs intrinsèques des thermomètres de mesure automatique

L'erreur intrinsèque des thermomètres de mesure automatique, c'est-à-dire l'exactitude des thermomètres de mesure automatique lorsqu'ils sont soumis à des essais dans des conditions contrôlées, telles que spécifiées par les fabricants, a une incidence sur l'incertitude de mesurage de la température par tous les thermomètres de mesure automatique. Il convient que la référence d'étalonnage d'un thermomètre de mesure automatique soit certifiée par, ou se conformer aux spécifications d'un organisme de normalisation national.

NOTE Les éléments de mesure de température et les transmetteurs à bord utilisés pour le mesurage automatique et à point fixe de la température des réservoirs sont étalonnés préalablement à leur installation. Les transmetteurs ne permettent en général pas de réglages d'étalonnage à bord.

5.3 Étalonnage préalable à l'installation

5.3.1 Généralités

Le thermomètre de mesure automatique peut être étalonné soit en tant que système (voir 3.1), soit en tant que composants.

5.3.2 Thermomètre de mesure automatique étalonné en tant que système

Lorsqu'un thermomètre de mesure automatique est vérifié en tant que système, il convient que le relevé de température corresponde à celui d'un bain de référence ou d'un four thermostaté, à 0,25 °C près, pour trois températures au moins, couvrant la gamme de températures de service habituelle des thermomètres de mesure automatique.

5.3.3 Thermomètre de mesure automatique étalonné en tant que composants

Lorsque les thermomètres de mesure automatique sont étalonnés en tant que composants, il est recommandé que

- a) la température équivalente à la résistance mesurée s'accorde à la température du bain à 0,20 °C à chaque niveau de température;
- b) le transmetteur/convertisseur de température ainsi que le système d'affichage du thermomètre de mesure automatique soient vérifiés en utilisant des résistances de précision ou un banc thermique récemment étalonné. Il convient que le relevé du thermomètre automatique soit conforme à l'équivalent de température des détecteurs ou du banc de température à 0,15 °C près pour chacune des températures.

5.3.4 Pour les thermomètres automatiques multipoints

Il est recommandé que l'exactitude exigée pour chaque capteur de mesure de température à point fixe soit celle décrite en 5.3.2 ou en 5.3.3 en fonction de la méthode utilisée.

5.3.5 Incertitude de la référence

Il convient que l'incertitude de la référence ne dépasse pas $\pm 0,05$ °C.

5.4 Erreur provoquées par les conditions d'installation et de service

L'erreur totale du thermomètre de mesure automatique utilisé lors de transactions commerciales ou fiscales peut être modifiée par l'installation et par des changements dans les conditions de service.

NOTE 1 L'exactitude d'un thermomètre de mesure automatique dépend

- du nombre de capteurs de mesure de température;
- de l'emplacement des capteurs de mesure de température.

NOTE 2 La température du contenu du réservoir peut faire l'objet d'une stratification qui varie en fonction

- du mode de réchauffage du produit et/ou de l'emplacement des serpentins de réchauffage;
- de la multiplicité des sources d'approvisionnement;
- de la viscosité du liquide dans le réservoir;
- de l'isolation du réservoir;
- de la température dans les réservoirs adjacents, et
- de la température de l'eau de mer en contact avec la coque et le fond du navire.

NOTE 3 Il y a fréquemment stratification verticale de la température dans les réservoirs de grande taille (c'est-à-dire de 750 m³ ou plus), sauf si le produit est fortement mélangé. On peut s'attendre à une stratification plus importante dans les produits pétroliers liquides à haute viscosité. Il peut de même y avoir stratification horizontale de la température dans les réservoirs latéraux par suite de l'incidence de la température de l'eau de mer.

5.5 Exactitude d'ensemble

5.5.1 Généralités

L'exactitude de l'ensemble de la mesure de la température par les thermomètres de mesure automatique, tels qu'installés, est limitée par l'erreur intrinsèque de l'équipement des thermomètres de mesure automatique (capteur de température, transmetteur et système d'affichage), par l'incidence des modes d'installation et par l'effet des conditions de service.

Dans les réservoirs soumis à une stratification verticale de la température, le gradient de température est rarement linéaire. Il convient d'utiliser une température moyenne lors d'opérations de transfert commerciales ou fiscales. La température relevée à mi-hauteur du produit dans le réservoir ne fournit pas une moyenne de température précise.

5.5.2 Utilisation des thermomètres de mesure automatique pour des transactions commerciales ou fiscales

Un thermomètre de mesure automatique devrait être jugé bon à l'utilisation pour des transactions commerciales ou fiscales lorsque l'ensemble du système de ce thermomètre est conforme aux tolérances de vérification à bord des navires suivantes.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Il convient que le thermomètre de mesure automatique soit conforme aux tolérances d'étalonnage avant son installation (voir 5.3).

Il convient que le thermomètre de mesure automatique soit conforme aux tolérances de vérification à bord du navire (voir 9.2.2 et 9.3.2), incidences des méthodes d'installation et de changements des conditions de service comprises.

Lorsqu'il est utilisé, il est recommandé que l'affichage à distance soit conforme aux recommandations de la présente partie de l'ISO 4266 (voir article 10).

6 Choix des thermomètres de mesure automatique

6.1 Généralités

On utilise en général des éléments de mesure de la température en cuivre ou en platine (c'est-à-dire des détecteurs à résistance électrique) pour la présente application. Les types de thermomètres de mesure automatique suivants sont fréquemment utilisés:

- a) thermomètre de mesure automatique à point fixe (voir 3.3);
- b) thermomètre de mesure automatique multipoint (voir 3.4).

D'autres types de thermomètres de mesure automatique aux performances comparables peuvent être utilisés.

Le choix d'un thermomètre de mesure automatique correspondant aux besoins doit se faire sur les critères suivants:

- a) l'exactitude exigée;
- b) les conditions de service qui peuvent avoir une incidence sur la précision (stratification habituelle de la température du produit, par exemple);
- c) la profondeur minimale de produit dans le réservoir à laquelle la mesure de la température est nécessaire;
- d) les conditions d'environnement;