
**Pétrole et produits pétroliers liquides —
Mesurage statique direct — Mesurage du
contenu des réservoirs verticaux de
stockage par jaugeage hydrostatique des
réservoirs**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards-iteh.ai)

*Petroleum and liquid petroleum products — Direct static
measurements — Measurement of content of vertical storage tanks by
hydrostatic tank gauging*

ISO 11223:2004

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/476a704a-f9b7-4d0e-a93e-30c5aa58abcf/iso-11223-2004>



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 11223:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/476a704a-f9b7-4d0e-a93e-30c5aa58abcf/iso-11223-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/476a704a-f9b7-4d0e-a93e-30c5aa58abcf/iso-11223-2004>

© ISO 2004

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 22 749 09 47
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	2
4 Description du système	6
4.1 Généralités	6
4.2 Capteurs	7
4.3 Processeur de données du système de JHR	8
5 Installation et mise en service initiale	9
5.1 Capteurs de pression	9
5.2 Capteurs de température	14
5.3 Points de référence du système de JHR	14
5.4 Mise en service	15
6 Maintenance	17
6.1 Généralités	17
6.2 Validation	17
6.3 Étalonnage	19
7 Sécurité	21
7.1 Sécurité mécanique	21
7.2 Sécurité électrique	21
Annexe A (normative) Présentation des calculs	22
Annexe B (normative) Mesurage du volume à l'aide de la masse volumique mesurée séparément	37
Annexe C (informative) Mesurage du volume avec la masse volumique mesurée par jaugeage hydrostatique des réservoirs	39
Annexe D (normative) Influences de second ordre	54
Bibliographie	56

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 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. 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 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.

L'ISO 11223 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 28, *Produits pétroliers et lubrifiants*, sous-comité SC 3, *Mesurage statique du pétrole*.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Cette première édition de l'ISO 11223 annule et remplace l'ISO 11223-1:1995, qui a fait l'objet d'une révision technique.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/476a704a-f9b7-4d0e-a93e-30c5aa58abcf/iso-11223-2004>

Introduction

Le jaugeage hydrostatique des réservoirs (JHR) est une technique permettant la détermination de la masse statique totale de pétrole et de produits pétroliers liquides dans des réservoirs de stockage cylindriques verticaux.

Les systèmes de JHR font appel à des capteurs de pression stables de haute précision, installés en certains emplacements spécifiques de la robe du réservoir.

La masse statique totale est calculée à partir des pressions mesurées et du barème de jaugeage du réservoir. D'autres variables, comme le niveau, les volumes et les masses volumiques observés et aux conditions de référence, peuvent être calculées à partir du type de produit et de la température en utilisant les normes industrielles reconnues pour les calculs d'inventaires.

Le terme «masse» utilisé dans la présente Norme internationale désigne la masse dans le vide (masse réelle). Dans l'industrie pétrolière, il est courant d'employer la masse apparente (dans l'air) pour les transactions commerciales.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 11223:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/476a704a-f9b7-4d0e-a93e-30c5aa58abcf/iso-11223-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/476a704a-f9b7-4d0e-a93e-30c5aa58abcf/iso-11223-2004>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 11223:2004

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/476a704a-f9b7-4d0e-a93e-30c5aa58abcf/iso-11223-2004>

Pétrole et produits pétroliers liquides — Mesurage statique direct — Mesurage du contenu des réservoirs verticaux de stockage par jaugeage hydrostatique des réservoirs

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale donne des indications concernant le choix, l'installation, la mise en service, la maintenance, la validation et l'étalonnage des systèmes de jaugeage hydrostatique de réservoirs (JHR), utilisés pour le mesurage direct de la masse statique contenue dans les réservoirs de stockage de produits pétroliers. Elle est prévue pour couvrir les applications de transferts à des fins de transactions commerciales, néanmoins des détails relatifs à d'autres mesurages moins précis sont inclus pour information. Elle donne aussi des indications sur le calcul du volume de référence à partir de la masse mesurée et de la masse volumique de référence mesurée séparément. Des renseignements sur le mesurage du volume observé et du volume aux conditions de référence, à partir de la masse volumique mesurée par le système de JHR lui-même, sont également inclus.

La présente Norme internationale est applicable aux systèmes de jaugeage hydrostatique de réservoirs faisant appel à des capteurs de pression ayant un orifice ouvert à l'atmosphère. Elle est applicable à l'utilisation du jaugeage hydrostatique des réservoirs de stockage verticaux, cylindriques et à pression atmosphérique, à toit fixe ou à toit flottant.

La présente Norme internationale n'est pas applicable à l'utilisation du jaugeage hydrostatique des réservoirs sous pression.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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 91-1:1992, *Tables de mesure du pétrole — Partie 1: Tables basées sur les températures de référence de 15 degrés C et 60 degrés F*

ISO 91-2:1991, *Tables de mesurage du pétrole — Partie 2: Tables basées sur la température de référence de 20 degrés C*

ISO 1998 (toutes les parties), *Industrie pétrolière — Terminologie*

ISO 3170:2004, *Produits pétroliers liquides — Échantillonnage manuel*

ISO 3675:1998, *Pétrole brut et produits pétroliers liquides — Détermination en laboratoire de la masse volumique — Méthode à l'aréomètre*

ISO 3838:2004, *Pétrole brut et produits pétroliers liquides ou solides — Détermination de la masse volumique ou de la densité — Méthodes du pycnomètre à bouchon capillaire et du pycnomètre bicapillaire gradué*

ISO 3993:1984, *Gaz de pétrole liquéfiés et hydrocarbures légers — Détermination de la masse volumique ou de la densité relative — Méthode de l'aréomètre sous pression*

ISO 4266-4:2002, *Pétrole et produits pétroliers liquides — Mesurage du niveau et de la température dans les réservoirs de stockage par méthodes automatiques — Partie 4: Mesurage de la température dans les réservoirs à pression atmosphérique*

ISO 4267-2:1988, *Pétrole et produits pétroliers liquides — Calcul des quantités de pétrole — Partie 2: Mesurage dynamique*

ISO 4268:2000, *Pétrole et produits pétroliers liquides — Mesurages de la température — Méthodes manuelles*

ISO 4512:2000, *Pétrole et produits pétroliers liquides — Appareils de mesure du niveau des liquides dans les réservoirs — Méthodes manuelles*

ISO 7078:1985, *Construction immobilière — Procédés pour l'implantation, le mesurage et la topométrie — Vocabulaire et notes explicatives*

ISO 7507-1:2003, *Pétrole et produits pétroliers liquides — Jaugeage des réservoirs cylindriques verticaux — Partie 1: Méthode par ceinturage*

ISO 9857—¹⁾, *Pétrole et produits pétroliers liquides — Mesurage en continu de la masse volumique*

ISO 12185:1996, *Pétroles bruts et produits pétroliers — Détermination de la masse volumique — Méthode du type en U oscillant*

CEI 60079-0:2004, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses — Partie 0: Règles générales*

API MPMS, *Manual of Petroleum Measurement Standards Chapter 3 — Tank Gauging Section 1A — Standard Practice for the Manual Gauging of Petroleum and Petroleum Products*, First Edition (Manuel de mesurage pour le pétrole et les produits pétroliers, Chapitre 3)

3 Termes et définitions

ISO 11223:2004

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/476a704a-f9b7-4d0e-a93e-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/476a704a-f9b7-4d0e-a93e-30c5aa58abef/iso-11223-2004)

[30c5aa58abef/iso-11223-2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/476a704a-f9b7-4d0e-a93e-30c5aa58abef/iso-11223-2004)

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1

masse volumique de l'air ambiant

masse volumique de l'air ambiant sur le côté du réservoir où sont installés les capteurs de pression

3.2

température de l'air ambiant

température représentative de l'air ambiant sur le côté du réservoir où sont installés les capteurs de JHR

3.3

masse apparente dans l'air

valeur obtenue lors de pesées dans l'air avec des masses étalons, sans effectuer de corrections correspondant à la poussée de l'air, aussi bien sur ces masses que sur le produit pesé

[ISO 3838]

3.4

barème de jaugeage

table, souvent appelée table de jaugeage ou table d'épalement d'un réservoir, indiquant la capacité de, ou les volumes dans, un réservoir correspondant à divers niveaux de liquide repérés à partir d'un point de référence stable

[ISO 7507-1]

1) À publier.

3.5**limite supérieure de la zone d'indétermination**

niveau supérieur de la zone d'indétermination; niveau à partir duquel un ou plusieurs des supports d'un toit flottant ou d'un écran flottant vien(nen)t en contact avec le fond du réservoir

3.6**zone d'indétermination**

plage des niveaux pour lesquels le toit flottant ou l'écran flottant ne repose que partiellement sur ses supports

3.7**masse volumique**

rapport de la masse du produit à son volume

[ISO 3838]

NOTE Dans l'expression des valeurs de masse volumique, l'unité utilisée ainsi que la température doivent être explicitement précisées. La température de référence, dans le cadre du commerce international du pétrole et des produits pétroliers, est de 15 °C (voir ISO 5024). D'autres températures de référence peuvent être demandées par la métrologie légale ou pour d'autres raisons particulières (voir ISO 3993).

3.8**niveau**

hauteur de plein

hauteur de liquide dans un réservoir

[Adapté de l'ISO 7507-1]

ITeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

3.9**volume de plein**

volume observé de l'ensemble du produit, sédiments et eau, calculé à partir de la hauteur de plein et du barème de jaugeage du réservoir

[ISO 11223:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/476a704a-f9b7-4d0e-a93e-30c5aa58abcf/iso-11223-2004)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/476a704a-f9b7-4d0e-a93e-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/476a704a-f9b7-4d0e-a93e-30c5aa58abcf/iso-11223-2004)

[30c5aa58abcf/iso-11223-2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/476a704a-f9b7-4d0e-a93e-30c5aa58abcf/iso-11223-2004)

3.10**réservoir à toit fixe**

réservoir de stockage cylindrique vertical ayant un toit en forme de cône ou de dôme, pouvant être de type non pressurisé ou à ventilation libre, ou à basse pression

NOTE [ISO 1998]

3.11**écran flottant**

écran léger, en métal ou en plastique, conçu pour flotter à la surface d'un liquide contenu dans un réservoir à toit fixe

NOTE Cet écran est utilisé pour retarder l'évaporation des produits volatils contenus dans un réservoir.

[Adapté de l'ISO 7507-1]

3.12**masse du toit flottant**

valeur de la masse du toit flottant, incluant toute masse reposant sur le toit, entrée manuellement dans le processeur

3.13**réservoir à toit flottant**

réservoir dont le toit flotte librement à la surface du liquide contenu, sauf lorsque le niveau est bas, le poids du toit étant alors supporté par le fond du réservoir par l'intermédiaire de béquilles

[ISO 7507-1]

3.14

niveau d'eau libre

niveau d'eau et de sédiments qui existent sous forme de couches inférieures séparées du produit

3.15

volume brut aux conditions de référence

volume de l'ensemble pétrole, eau dissoute, eau et sédiments en suspension, à l'exclusion de l'eau libre et du dépôt, ramené aux conditions de référence

3.16

masse de la charge

masse totale mesurée entre le capteur inférieur de JHR et le sommet du réservoir

3.17

talon

espace, à l'intérieur du réservoir, situé sous le capteur inférieur de JHR

3.18

point de référence de JHR

point de référence stable à partir duquel sont mesurées les positions du capteur de JHR

3.19

jaugeage hydrostatique d'un réservoir

JHR

méthode de mesurage direct de la masse de liquide dans un réservoir de stockage, basée sur le mesurage des pressions statiques exercées par la hauteur du liquide situé au-dessus du capteur de pression

3.20

masse volumique de la vapeur dans le réservoir

masse volumique du gaz ou des vapeurs (mélange) dans l'espace de creux aux conditions réelles de température et de pression du produit

3.21

masse volumique observée

valeur obtenue à une température d'essai différente de la température d'étalonnage de l'appareil

[Adapté de l'ISO 3838]

3.22

limite inférieure de la zone d'indétermination

niveau auquel le toit flottant ou l'écran flottant repose entièrement sur ses supports

3.23

masse du talon de produit

masse du produit situé au-dessous du capteur inférieur de JHR

3.24

volume du talon de produit

volume observé de produit situé au-dessous du capteur inférieur de JHR, calculé en soustrayant le volume d'eau du volume total du talon

3.25

masse de produit

somme de la masse de la charge et de la masse du talon de produit, diminuée (le cas échéant) de la masse du toit flottant et de la masse des vapeurs

3.26

température du produit

température du liquide dans la zone du réservoir où sont effectués les mesurages par JHR

3.27**masse volumique de référence**

masse volumique à la température de référence

3.28**température de référence**

température à laquelle la masse volumique de référence et les volumes aux conditions de référence se rapportent

3.29**section droite moyenne du réservoir**

section droite moyenne entre la hauteur verticale du capteur inférieur du système de JHR et le niveau de plein, au-dessous duquel sont intégrées les pressions hydrostatiques afin d'obtenir la masse de la charge

3.30**collerette du réservoir**

partie extérieure de la tôle de fond du réservoir

3.31**robe du réservoir**

ensemble des parois extérieures d'un réservoir de stockage, ancré au sol dans le cas d'un réservoir à terre et incluant le toit, lorsqu'il s'agit d'un réservoir à toit fixe

3.32**volume total du talon**

volume observé au-dessous du capteur inférieur de JHR, calculé à partir de la hauteur du capteur inférieur et du barème de jaugeage du réservoir, corrigé à la température réelle

3.33**volume total**

volume indiqué sans correction de température et de pression. Il comprend l'eau et les sédiments

[Adapté de l'ISO 4267-2]

3.34**pression de creux**

pression absolue de l'atmosphère (air ou vapeurs) à l'intérieur du réservoir, au-dessus du produit

3.35**densité relative des vapeurs**

rapport de la masse moléculaire des vapeurs (mélange) à celle de l'air (mélange)

3.36**volume d'eau**

volume observé de sédiments et d'eau libres, calculé à partir du niveau d'eau libre et du barème de jaugeage du réservoir

3.37**creux d'un réservoir**

volume d'un réservoir non occupé par le liquide

[ISO 7507-1]

3.38**incertitude**

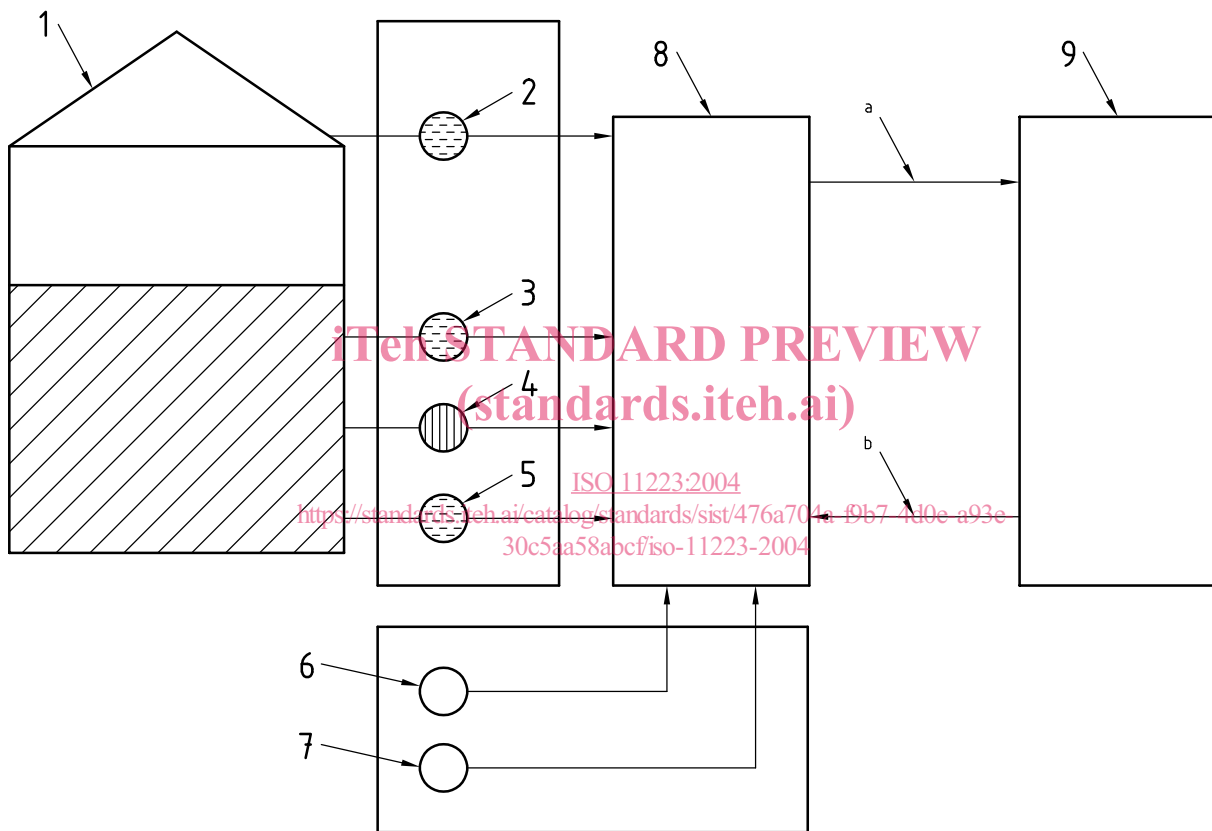
sauf stipulé autrement, toutes les incertitudes, y compris les erreurs maximales admises, sont supposées être des incertitudes étendues avec un coefficient de couverture $k = 2$

4 Description du système

4.1 Généralités

Un système de jaugeage hydrostatique de réservoir (JHR) est un système statique de mesurage de masses. Il utilise les valeurs mesurées de pression et de température, les paramètres du réservoir et du liquide stocké, pour calculer la masse du contenu du réservoir ainsi que d'autres variables, comme décrit dans le Tableau 1 et dans l'Annexe A (voir Figure 1).

La détermination des autres variables, indiquées entre parenthèses sur la Figure 1, ne sont pas le propos de la présente Norme internationale. Toutefois, des renseignements relatifs à ces variables sont donnés dans les Annexes B et C.



Key

- 1 réservoir de stockage
 - 2 capteur P3 (pression de creux)
 - 3 capteur P2 (mesurages de masse volumique)
 - 4 capteur de température du liquide
 - 5 capteur P1 (mesurage de la charge de liquide)
 - 6 capteur de pression ambiante
 - 7 capteur de température ambiante
 - 8 processeur du système de JHR (calculs)
 - 9 interface du JHR (affichage, impression, configuration, contrôle)
- a Valeurs de sortie calculées: masse (volume, masse volumique, niveau).
 b Paramètres d'entrée: réservoir, ambiants, capteur, liquide.

Figure 1 — Système de JHR — Schéma fonctionnel

4.2 Capteurs

4.2.1 Capteurs de pression

Le système de jaugeage hydrostatique de réservoir (JHR) comporte jusqu'à trois capteurs de pression montés sur la robe du réservoir. Un capteur de pression de l'air ambiant, P_a , peut être installé pour des mesurages de haute précision.

Le capteur P1 est installé au fond ou à proximité du fond du réservoir.

Le capteur P2 est le capteur intermédiaire de pression; il est nécessaire pour réaliser les calculs de masse volumique et de niveau. Si la masse volumique du produit est connue, le système de JHR peut fonctionner sans ce capteur P2 (dans le cas où il n'y a pas de capteur P2, il convient d'entrer manuellement la valeur de la masse volumique dans le processeur). Lorsqu'un capteur P2 est installé, il convient que celui-ci se trouve à une distance verticale fixe au-dessus du capteur P1.

Le capteur P3 est le capteur de pression de l'espace de creux du réservoir, il est normalement installé sur le toit du réservoir. Si le réservoir est ouvert à l'atmosphère, le système de JHR peut fonctionner sans ce capteur P3. Les réservoirs à toit flottant ne nécessitent pas de capteur P3.

4.2.2 Capteurs de température

Des capteurs de température peuvent être prévus pour mesurer la température du contenu du réservoir (T) et celle de l'air ambiant (T_a).

La température du contenu du réservoir (produit) est indispensable pour

- a) calculer la dilatation de la robe du réservoir;
- b) calculer la masse volumique de référence à partir de la masse volumique observée (pour les systèmes de JHR qui calculent le niveau, la masse volumique ainsi que la masse).

Si la masse volumique de référence est connue et que le capteur P2 ne soit pas utilisé, un capteur de température peut cependant être nécessaire pour le calcul de la masse volumique observée.

La température de l'air ambiant est nécessaire pour

- a) calculer la masse volumique de l'air ambiant;
- b) calculer la dilatation de la robe du réservoir;
- c) corriger la dilatation thermique des barres de liaison au capteur P1 et entre les capteurs P1 et P2.

4.2.3 Configuration du système

4.2.3.1 Généralités

La configuration des capteurs varie en fonction de l'application concernée et des caractéristiques souhaitées. Quelques-unes des variantes les plus courantes sont décrites de 4.2.3.2 à 4.2.3.5.

4.2.3.2 Masse volumique du liquide connue

Le capteur P2 est normalement utilisé pour le mesurage automatique de la masse volumique du liquide contenu dans le réservoir. Il n'est pas nécessaire si la masse volumique moyenne du liquide est connue.

4.2.3.3 Pression de creux connue

Le capteur P3 n'est pas nécessaire pour les réservoirs ouverts à l'atmosphère (la pression relative de creux est égale à 0). Cela concerne tous les réservoirs à toit fixe ou à toit flottant qui sont ouverts à l'atmosphère ou dotés d'orifices de jaugeage non hermétiques.

NOTE 1 Les réservoirs dotés de soupapes casse-vide de décharge ne sont pas considérés comme étant réellement ouverts à l'atmosphère pour les besoins du jaugeage hydrostatique. Leur pression de creux varie généralement plus que les incertitudes des mesurages de pression.

NOTE 2 La pression de creux dans les réservoirs à toit fixe ouverts à l'atmosphère peut différer légèrement de la pression atmosphérique lors de transferts de produits. Les mesurages d'inventaires n'étant pas effectués durant les transferts, les erreurs dues à cet effet ne sont pas significatives.

Si la pression de creux est connue, la pression p_3 peut être entrée comme constante dans le processeur et le capteur P3 omis sur les réservoirs qui ne sont pas ouverts à l'atmosphère.

4.2.3.4 Température du liquide du réservoir connue

La température du liquide du réservoir et la température ambiante sont utilisées pour corriger la dilatation thermique de la robe. Le capteur de température du liquide du réservoir n'est pas nécessaire pour la détermination de la masse si la température du liquide dans le réservoir est connue (voir l'ISO 4266-4 ou l'ISO 4268).

4.2.3.5 Conditions atmosphériques variables

Des capteurs de température et de pression ambiantes peuvent être utilisés pour éliminer les erreurs secondaires dans les mesurages de haute précision. Des mesurages uniques de la température et de la pression ambiantes peuvent être utilisés pour l'ensemble des réservoirs situés sur un même site.

4.3 Processeur de données du système de JHR

Un processeur reçoit des données provenant des capteurs et les utilise conjointement avec les caractéristiques du réservoir et du liquide pour calculer l'inventaire en masse du contenu du réservoir de stockage (voir Figure 1).

Les paramètres stockés sont divisés en quatre groupes: les caractéristiques relatives au réservoir, aux capteurs, au liquide et aux conditions ambiantes (voir le Tableau 1). Il convient de programmer dans le système de JHR les paramètres du Tableau 1 qui sont nécessaires à l'application concernée.

NOTE Le processeur peut également calculer le niveau, les volumes et masses volumiques observés et aux conditions de référence. Ces calculs sont donnés à titre d'information en Annexe A.

Lorsque le niveau de liquide descend au-dessous du niveau du capteur P2, la masse volumique du liquide ne peut plus être mesurée par le système de JHR. Au-dessous de ce niveau, on peut utiliser la dernière valeur mesurée de masse volumique du liquide.

Le processeur peut être dédié à un réservoir particulier ou commun à plusieurs réservoirs. Le processeur peut également effectuer des corrections de linéarisation et/ou de l'influence de la température sur les capteurs de pression.

Toutes les variables fournies par le processeur peuvent être affichées, imprimées ou transmises à un autre processeur.

Les calculs normalement effectués par le processeur sont décrits en Annexe A.

Tableau 1 — Paramètres enregistrés pour le traitement des données par le système de JHR

Groupe de paramètres	Paramètre	Remarques
Caractéristiques du réservoir	Type de toit du réservoir	Fixe ou flottant ou les deux
	Masse du toit du réservoir	Toits flottants uniquement
	Hauteur de la zone d'indétermination	Toits flottants uniquement
	Limite inférieure de la zone d'indétermination	Toits flottants uniquement
	Type de robe du réservoir	Calorifugée ou non
	Matériau de la robe du réservoir	Deux coefficients de dilatation thermique (voir l'ISO 7507-1)
	Barème de jaugeage du réservoir	Volumes à des niveaux donnés
	Température d'étalonnage du réservoir	Température à laquelle le barème de jaugeage du réservoir a été établi
Caractéristiques des capteurs de JHR	Configuration des capteurs	Réservoirs avec 1, 2 ou 3 capteurs
	Hauteur du point de référence du système de JHR	Par rapport au point de repère du réservoir
	Hauteur du capteur P1	Par rapport au point de référence du système de JHR
	Hauteur du capteur P2	Par rapport au capteur P1
	Hauteur du capteur P3	Par rapport au capteur P1
Caractéristiques du liquide	Masse volumique du liquide	Si absence de capteur P2
	Coefficients de dilatation du liquide	Voir l'ISO 91-1 et l'ISO 91-2
	Niveau d'eau libre	
Conditions ambiantes	Accélération locale due à la pesanteur	Obtenue à partir d'un organisme habilité
	Température ambiante	Facultative
	Pression ambiante	Facultative

5 Installation et mise en service initiale

5.1 Capteurs de pression

5.1.1 Choix des capteurs de pression

Il convient de choisir les capteurs de pression en fonction des calculs d'incertitudes. Les erreurs maximales admises pour les transferts à des fins de transactions commerciales sont indiquées dans le Tableau 2. Ces valeurs sont des incertitudes étendues avec un coefficient de couverture $k = 2$.

Tableau 2 — Erreurs maximales admises pour les capteurs de pression utilisés pour des transferts à des fins de transactions commerciales

Erreur maximale admise pour les capteurs de pression			
P1		P3 ^a	
Erreur sur le zéro	Erreur de linéarité	Erreur sur le zéro	Erreur de linéarité
Pa	% de l'indication	Pa	% de l'indication
± 50	± 0,07	± 24	± 0,2
^a Si utilisation de P3.			