

NORME
INTERNATIONALE

ISO
9091-1

Première édition
1991-10-01

**Hydrocarbures légers réfrigérés — Jaugeage
des réservoirs sphériques à bord des navires —**

Partie 1:

**Stéréo-photogrammétrie
(standards.iteh.ai)**

*Refrigerated light-hydrocarbon fluids — Calibration of spherical tanks in
ships — ISO 9091-1:1991*
[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/54f96aa3-e107-48b2-94e7-
363790ab3cc0/iso-9091-1-1991](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/54f96aa3-e107-48b2-94e7-363790ab3cc0/iso-9091-1-1991)
Part 1: Stereo-photogrammetry



Numéro de référence
ISO 9091-1:1991(F)

Sommaire

	Page
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Définitions	1
4 Précautions	2
5 Équipement	3
6 Préparation	3
7 Prise de photographies	4
8 Mesurages supplémentaires	4
9 Traitement des photographies	4
10 Détermination des coordonnées	5
11 Traitement des données	5
12 Méthode de calcul	5
13 Tables d'étalonnage	6

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 9091-1:1991](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5496aa3-e107-48b2-94e7-3b3790ab3ced/iso-9091-1-1991)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5496aa3-e107-48b2-94e7-3b3790ab3ced/iso-9091-1-1991>

Annexes

A Mesures de sécurité	8
B Précision d'étalonnage	9
C Exemples de table principale de jauge à -160 °C	10
D Exemple de table de corrections d'assiette	11
E Exemple de table de corrections de gîte	12
F Exemple de table de corrections pour la dilatation ou la contraction de la carcasse de la citerne	13

© ISO 1991

Droits de reproduction réservés. 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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case Postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé en Suisse

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 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.

La Norme internationale ISO 9091-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 28, *Produits pétroliers et lubrifiants*, sous-comité SC 5, *Mesurage des hydrocarbures légers*.

L'ISO 9091 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Hydrocarbures légers réfrigérés — Jaugeage des réservoirs sphériques à bord des navires*:

- *Partie 1: Stéréo-photogrammétrie*
- *Partie 2: Mesurage par triangulation*

Les annexes A, B, C, D, E et F de la présente partie de l'ISO 9091 sont données uniquement à titre d'information.

Introduction

De grandes quantités d'hydrocarbures légers sont constituées de composés ayant 1 à 4 atomes de carbone, stockées et transportées par mer en tant que liquides réfrigérés, à des pressions voisines de la pression atmosphérique. Ces liquides peuvent être répartis en deux groupes principaux: gaz naturel liquifié (LNG) et gaz de pétrole liquéfié (LPG). Le transport en vrac de ces liquides nécessite l'intervention de technologies particulières tant en ce qui concerne la conception que la construction de navires permettant une expédition par bateau à la fois sûre et économique.

La mesure des quantités de la cargaison des méthaniers/butaniers doit être d'une haute précision, en raison des droits de passage en douanes. Les deux parties de la présente Norme internationale, de même que d'autres normes de la même série, prescrivent des méthodes de mesure interne des réservoirs à bord, à partir desquelles on peut établir des tables d'étalonnage.

Pour la mesure interne, l'étalonnage du liquide, la mesure physique, la mesure optique et la stéréo-photogrammétrie sont d'usage courant. L'étalonnage du liquide ne peut pas être utilisé pour les grands réservoirs sphériques destinés à fonctionner près de la pression atmosphérique avec des hydrocarbures légers réfrigérés, parce que la pression hydrostatique exercée par le liquide d'étalonnage peut dépasser la pression du navire lorsque le réservoir est rempli au-delà d'un certain niveau. En raison de sa précision, la stéréo-photogrammétrie devrait être choisie comme méthode de référence, si l'étalonnage à l'aide d'une autre méthode reste douteux. Cette méthode consiste principalement à photographier des cibles sur la paroi du réservoir et à traiter de façon analytique les photographies en laboratoire.

La présente partie de l'ISO 9091 prescrit en particulier la méthode utilisant un appareil photographique métrique universel pour photographier et un stéréo-restituteur analytique pour analyser.

Hydrocarbures légers réfrigérés — Jaugeage des réservoirs sphériques à bord des navires —

Partie 1: Stéréo-photogrammétrie

1 Domaine d'application

1.1 La présente partie de l'ISO 9091 prescrit une procédure stéréo-photogrammétrie pour la mesure interne des réservoirs sphériques dans les navires transporteurs de gaz liquéfié.

1.2 Outre le processus actuel pour effectuer les mesures, la présente partie de l'ISO 9091 incorpore des méthodes de calcul pour établir des tables de barèrages de réservoir.

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 9091. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente partie de l'ISO 9091 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

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

ISO 8311:1989, *Hydrocarbures légers réfrigérés — Étalonnage des réservoirs à membrane et réservoirs pyramidaux — Mesurage physique.*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 9091, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1 orientation absolue: La procédure de correction finale des modèles stéréoscopiques formés par les orientations interne et relative, où l'échelle du modèle stéréoscopique est convertie à la longueur réelle du réservoir et l'inclinaison du modèle est ajustée à l'état réel de la cuve.

3.2 étalonnage: Processus consistant à déterminer la capacité totale d'un réservoir ou des capacités partielles à différents niveaux de celui-ci.

3.3 table d'étalonnage (table principale de calibrage): Table, souvent appelée table du réservoir ou table de capacité du réservoir, donnant les capacités ou les volumes correspondant à différents niveaux de liquides dans un réservoir, mesurés à partir du point de référence du calibrage, le navire n'ayant pas d'assiette et de gîte.

3.4 donnée de référence: Pôle sud auquel se réfère la table des réservoirs.

3.5 œuvres mortes: Accessoires d'un réservoir qui affectent la capacité d'un réservoir. On se réfère à des «œuvres mortes» quand leur capacité s'ajoute à celle du réservoir et à des «œuvres mortes négatives» quand leur volume déplace du liquide et réduit la capacité réelle du réservoir.

3.6 équateur: Circonférence horizontale la plus longue d'une cuve sphérique.

3.7 marque flottante: Marque occupant apparemment une place dans l'espace tridimensionnel formé

par une fusion stéréoscopique de deux photographies et utilisée comme marque de référence lors de l'examen et du mesurage du modèle stéréoscopique.

3.8 point de référence de calibrage: Point à partir duquel sont mesurées les profondeurs d'un liquide.

NOTE 1 Dans les réservoirs sphériques, ce point peut être soit le zéro de l'indicateur de niveau, soit le pôle sud du réservoir.

3.9 orientation interne: Processus de détermination mathématique de la perspective intérieure des photographies au moment de l'exposition dans un stéréo-restituteur analytique. La focale étalonnée, l'emplacement du point principal étalonné et la déformation de la lentille étalonnée sont les principaux facteurs utilisés dans le calcul.

3.10 gîte: Inclinaison transversale d'un navire.

3.11 pôle nord: Zénith ou point le plus élevé d'un réservoir sphérique, c'est-à-dire un point imaginaire dans la plupart des réservoirs sphériques dû à la tour tubulaire ou à d'autres accessoires.

3.12 tour tubulaire: Tuyau de large diamètre dans le même axe que l'axe nord-sud du réservoir, comprenant des tuyaux pour le chargement et le déchargement, un appareillage de mesurage, une échelle, des connexions et autres aménagements internes de réservoir devant protéger les tuyaux de l'effet de fluctuation du contenu des réservoirs.

3.13 bâbord: Côté gauche du navire dans le sens de son déplacement vers l'avant.

3.14 orientation relative: Processus de détermination de la place et de la position relative d'une paire de photographies se chevauchant à l'aide de l'analyse mathématique afin de créer un modèle stéréoscopique.

3.15 pôle sud: Nadir ou point le plus bas d'une citerne sphérique.

3.16 tribord: Côté droit du navire dans le sens de son déplacement vers l'avant.

3.17 modèle stéréoscopique: Modèle tridimensionnel formé par l'intersection de rayons homologues d'une paire de photographies se chevauchant.

3.18 photographie stéréoscopique: Ensemble de photographies d'un objet, prises de deux endroits différents, afin de créer un modèle stéréoscopique de l'objet comme s'il était dans un espace tridimensionnel.

3.19 cibles: Positions prédéterminées marquées de façon distinctive sur la surface intérieure du réservoir pour la stéréo-photogrammétrie.

3.20 assiette: Inclinaison longitudinale d'un navire.

4 Précautions

Le présent article définit les précautions à prendre au cours des mesures afin d'assurer la précision requise du calibrage.

4.1 On doit veiller avec le plus grand soin à l'exécution des mesures et de la prise de photographies; tout incident inhabituel survenant lors des opérations de calibrage et de la prise de photographies et pouvant affecter les résultats obtenus doit être scrupuleusement noté. La méthode d'étalonnage décrite dans la présente partie de l'ISO 9091 peut être appliquée soit sur des navires à flot, soit sur des navires en cale sèche. Toutefois, son utilisation sur des navires en cale sèche est peut-être préférable, car la gîte ou l'assiette, si l'une ou l'autre se produit, demeure constante pendant toutes les opérations de mesure. Garder inchangées l'assiette et la gîte du navire, tant que le niveau optique ou tout autre dispositif de nivelage est utilisé.

4.2 Si des déformations particulières sont constatées au sein du réservoir, des mesures supplémentaires doivent être exécutées par le métreur pour recueillir un ensemble de données suffisant à l'élaboration d'une table précise d'étalonnage; les observations du métreur doivent accompagner toutes les mesures supplémentaires et leurs raisons faites à ce propos.

4.3 Les mesures doivent être effectuées en double sans interruption; en cas de désaccord, continuer les mesures jusqu'à ce que deux valeurs consécutives soient en bonne correspondance et prendre la moyenne des deux valeurs comme résultat:

Mesure	Tolérance
jusqu'à 20 m	± 2 mm
plus de 20 m	± 3 mm
pour les écarts	± 0,5 mm

4.4 L'échelle de référence doit comporter un dispositif d'amortissement à son extrémité inférieure et ne doit pas être touchée lors de la prise de photographies.

4.5 La peinture utilisée pour marquer les cibles doit être fabriquée avec des matériaux résistant aux liquides à des températures cryogéniques.

4.6 Lorsque les mesures sont effectuées avec une sonde de mesure, il faut appliquer la tension spécifiée dans le certificat de calibration de la sonde.

4.7 Les mesurages dans l'instrument analytique doivent être effectués indépendamment deux fois, afin de vérifier s'ils cadrent à 0,01 mm près sur l'échelle d'un film négatif ou positif; dans le cas contraire, il y a lieu de poursuivre les mesurages jusqu'à ce que deux relevés consécutifs ne dépassent pas 0,01 mm.

4.8 Les cibles doivent être photographiées lorsque la citerne est isothermique, soit après la tombée de la nuit, soit après que la citerne ait été isolée.

5 Équipement

5.1 Stéréo-restituteur analytique

Instrument automatisé servant à mesurer les coordonnées des cibles dans les photographies. Il doit pouvoir déterminer ou distinguer la position de chaque cible grâce à un système tridimensionnel de coordonnées.

5.2 Plate-forme pour appareil photographique

Plate-forme d'une superficie suffisamment vaste pour accueillir le photographe et un trépied pour l'appareil photographique et munie de rampes de protection appropriées. Elle doit être montée sur une structure support d'une résistance et d'une longueur appropriées pour permettre de placer la caméra à chaque position de prise de photo requise. Elle doit pouvoir être placée à 360° autour de la tour tubulaire à une extrémité, et le long de la cuve à l'autre extrémité.

5.3 Règle graduée

Règle, graduée en centimètres et en millimètres, utilisée pour mesurer des œuvres mortes, etc. La règle doit porter le timbre d'une autorité de normalisation reconnue ou avoir un certificat d'identification.

5.4 Ruban mesureur

Ruban portant le timbre d'une autorité de normalisation reconnue ou ayant un certificat d'identification.

5.5 Caméra métrique

Caméra servant à la photogrammétrie, étalonnée suivant la distance principale, la déformation et l'emplacement point principal, avec une séparation marque-repère claire et distincte.

5.6 Niveau optique

Niveau optique ayant une image redressée, un grossissement de $\times 20$ ou plus, capable d'une focalisation à 1,5 m ou moins, et dont la sensibilité du niveau à bulle est de 40 s par 2 mm au moins.

5.7 Échelle de référence

Échelle en acier munie d'un plomb de sonde à son extrémité inférieure et marquée à plusieurs points afin d'identifier les longueurs spécifiées. Elle sert à indiquer la longueur de référence d'après laquelle sont établies aux longueurs réelles, toutes les dimensions photographiques obtenues avec l'instrument photogrammétrique.

5.8 Téléthermomètre

Thermomètre servant à mesurer la température atmosphérique à proximité de l'échelle de référence avec une précision de $\pm 0,5$ °C afin de corriger les erreurs dues à la dilatation ou à la construction de l'échelle.

5.9 Règle en acier

Règle utilisée pour mesurer les tolérances, etc. et devant être graduée en millimètres. Cette règle doit porter le timbre d'une autorité de normalisation reconnue ou avoir un certificat d'identification.

5.10 Thermomètre de surface

Thermomètre servant à mesurer la température de la surface d'une citerne avec une précision de $\pm 0,5$ °C, afin de transformer les coordonnées des cibles à la température au moment du mesurage en celles apparaissant à la température de référence certifiée.

6 Préparation

6.1 Marquage des cibles

6.1.1 Chaque cible doit consister en un carré de 100 mm \times 120 mm, peint en noir, muni d'un numéro distinctif et d'un cercle de 20 mm de diamètre avec une croix en son centre. La peinture utilisée pour marquer les cibles doit être fabriquée à partir d'une matière résistant aux hydrocarbures liquides à des températures cryogéniques.

6.1.2 Pendant la construction de la citerne et avant l'installation de la tour tubulaire, les cibles doivent être marquées sur la surface intérieure de la carcasse de la citerne à chaque intersection entre la longitude et la latitude à des intervalles de 20°, en commençant à partir de l'équateur. L'erreur de

marquage doit être inférieure à 10 mm dans les deux directions, horizontale et verticale.

6.2 Mise en place de l'échelle de référence

Suspendre une échelle de référence avec une tension spécifiée marquée à intervalles réguliers, à l'extérieur de la tour tubulaire.

6.3 Mise en place de la plate-forme pour appareil photographique

Voir 5.2.

6.4 Montage du thermomètre

Placer un thermomètre autour de la tour tubulaire et un autre sur la paroi du réservoir.

7 Prise de photographies

Prendre des paires stéréoscopiques successives de photographies représentant le côté opposé de la citerne où se trouve l'appareil photographique lorsque la citerne est en condition isothermique. Ces photographies se chevauchant les unes les autres, à au moins 60 %, représentent la surface intérieure entière de la citerne.

8 Mesurages supplémentaires

8.1 Température

Relever la température autour de l'échelle de référence avec un téléthermomètre et relever celle de la surface intérieure de la citerne avec un thermomètre de surface pendant les prises de photographies.

8.2 Hauteur du point de référence de jaugeage

Si le point de référence de jaugeage et la donnée de référence diffèrent, mesurer la hauteur du point de référence de jaugeage à partir du pôle sud de la cuve, à l'aide d'un niveau optique ou d'un autre dispositif de nivelage.

8.3 Emplacement de l'indicateur de niveau

Pour les corrections d'assiette et de gîte, mesurer la déviation horizontale de l'indicateur de niveau sur le fond de la cuve à partir de l'axe vertical reliant les pôles sud et nord.

8.4 Profondeur du pôle sud

Mesurer la profondeur du pôle sud à partir d'une cible proche en plaçant un niveau dans le fond de la citerne avant le lancement du navire.

8.5 Diamètre vertical

Si une citerne est munie d'un dôme avec le pôle nord incorporé, mesurer la distance entre les pôles nord et sud à l'aide d'un ruban en acier.

Dans le cas d'un dôme sans pôle nord, et qui est uniquement muni d'une grille sur la partie supérieure de la tour tubulaire, fixer un niveau optique en plaçant un théodolite au milieu du niveau, au-dessus du point pôle nord imaginaire et mesurer à l'aide d'un ruban en acier, la distance H entre l'horizon optique ci-dessus et le pôle sud.

Mesurer ensuite la hauteur h de l'horizon optique à partir du bord inférieur du dôme, le long du dôme et calculer la hauteur imaginaire Δh du pôle nord à partir du bord supérieur en suivant la courbe du réservoir conformément à sa forme.

Le diamètre vertical entre les pôles nord et sud est donné par la formule

$$D = h + \Delta h$$

D'autres méthodes de mesurage et de calcul peuvent être également utilisées pour obtenir le diamètre vertical.

8.6 Oeuvres mortes

8.6.1 Le volume des œuvres mortes, telles que échelles, pompes immergées et autres structures présentes dans le réservoir, doit être calculé en fonction de leurs dimensions, ou de tout autre moyen approprié permettant d'évaluer leurs volumes.

8.6.2 Le volume des tuyauteries internes contenant le fluide faisant partie de la cargaison doit être calculé en faisant la différence entre les volumes extérieur et intérieur des tuyaux pour déterminer le volume du métal.

8.6.3 Le volume des œuvres mortes intérieures doit être calculé aux hauteurs respectives où les tuyaux et autres raccords sont présents.

9 Traitement des photographies

Développer le film utilisé pour photographier à proximité du site de travail, afin de s'assurer que les photographies ont bien été prises et, dans le cas contraire, de pouvoir les reprendre. Le développement doit être effectué avec grand soin, afin

d'éviter une dilatation ou une contraction localisée des films.

10 Détermination des coordonnées

Déterminer les coordonnées des cibles sur la surface des parois pour chaque paire de photographies stéréoscopiques, conformément à la procédure suivante:

10.1 Placer les photographies stéréoscopiques sur le stéréo-restituteur analytique.

10.2 Placer les marques de flottaison sur les marques de référence, les cibles et les points nécessaires et noter les coordonnées de ces points.

10.3 Faire subir aux coordonnées mesurées obtenues en 10.2 une série de programmes photogrammétriques, comprenant l'orientation interne, l'orientation relative et l'orientation absolue, en utilisant un système informatique en direct, afin d'obtenir les coordonnées tridimensionnelles des points observés. Lors de la dernière orientation, les modèles stéréoscopiques sont complétés.

10.4 Les coordonnées calculées doivent être finalement graduées grâce à l'application d'une échelle moyenne, calculée en comparant les distances actuelles corrigées thermiquement et les distances calculées entre les marques sur l'échelle de référence.

10.5 La précision du stéréo-restituteur analytique doit être vérifiée à l'aide d'une des méthodes suivantes:

- utilisation de données d'essai avec des solutions connues;
- traçage des coordonnées connues à partir d'un ensemble de photographies préparées;
- corrélation mutuelle avec d'autres équipements.

11 Traitement des données

Calculer le rayon de chaque niveau à l'aide des coordonnées des cibles sur chaque niveau et obtenir le rayon moyen du cercle le mieux adapté de chaque niveau par la méthode des plus petits carrés. Les rayons moyens obtenus et leurs hauteurs de niveau sont transformés en ceux obtenus à la température de référence à laquelle les tables de jaugeage sont certifiées, calculées à partir du coefficient certifié de l'allongement longitudinal du matériau de la citerne.

12 Méthode de calcul

12.1 Calcul du volume du réservoir

Calculer le volume fractionné de l'espace encerclé par une bande sphérique entre les deux niveaux contigus comprenant les cibles marquées sur la surface de la cuve, à l'aide des rayons des niveaux respectifs, et obtenir le volume total du réservoir sphérique à la température de référence certifiée de la table d'étalonnage en ajoutant les volumes fractionnés mentionnés ci-dessus. Le calcul des volumes fractionnés pour le reste de la cuve, en-dessous des cibles inférieures et au-dessus des marques les plus élevées, est déduit des données du niveau subdivisé approprié comme mesuré en 10.3. Les volumes aux intervalles d'un centimètre partant du pôle sud, le volume des œuvres mortes étant déduit, sont ensuite également obtenus par calcul, dans le but de compiler une table principale d'étalonnage.

12.2 Calcul de la charge hydrostatique

Calculer le volume du réservoir en condition de charge avec le contenu à la masse volumique désignée, puis le comparer avec celui du réservoir vide. Traiter la différence de volume comme étant le volume des œuvres mortes.

12.3 Correction d'assiette

Les corrections dues à l'angle d'assiette découlent d'une addition ou d'une soustraction par rapport au niveau apparent de liquide mesuré par la jauge de niveau du réservoir. Ces corrections d'assiette sont calculées en comparant les niveaux de liquide donnés par le même volume de liquide, présent dans le réservoir, quand le navire est dressé verticalement sur une quille en position parfaitement horizontale et quand il est dressé verticalement selon l'angle d'assiette pris en considération.

12.4 Correction de la gîte

Les corrections dues à la gîte découlent d'une addition ou d'une soustraction par rapport au niveau du liquide mesuré par la jauge de niveau du réservoir. Ces corrections sont calculées en comparant les niveaux de liquide donnés par le même volume de liquide présent dans le réservoir quand le navire est dressé verticalement sur une quille en position horizontale et quand il donne de la bande pour la gîte prise en considération.

12.5 Correction combinée (assiette/gîte)

Les corrections pour l'angle d'assiette et pour le degré de la gîte calculée selon 12.3 et 12.4 peuvent

être combinées de manière à ne figurer que sur une seule table.

12.6 Correction suivant la dilatation ou le retrait de l'enveloppe du réservoir

La correction relative à la dilatation ou au retrait de l'enveloppe du réservoir en raison de la température en condition de charge, s'écartant de la température de référence à laquelle la table d'étalonnage avait été certifiée, doit être obtenue à l'aide du coefficient de dilatation du matériau de l'enveloppe du réservoir.

NOTE 2 Le coefficient de dilatation n'est pas constant, il varie avec la température.

13 Tables d'étalonnage

Les tables d'étalonnage doivent comprendre le rapport et les tables suivantes:

13.1 Rapport d'étalonnage

Le rapport d'étalonnage du réservoir doit comprendre ce qui suit:

- a) nom du responsable de l'étalonnage;
- b) lieu de l'étalonnage;
- c) date de l'étalonnage;
- d) configuration du réservoir;
- e) méthode de mesure mise en œuvre;
- f) température de référence de la table du réservoir;
- g) température moyenne du réservoir au cours des mesures;
- h) capacité totale (100 %) du réservoir, y compris capacité de la calotte;
- i) description des œuvres mortes;
- j) précision de l'étalonnage du réservoir;
- k) méthode d'utilisation de la table principale de mesurage et des tables de correction;
- l) autres informations.

13.2 Table principale d'étalonnage

Le volume du réservoir à la température d'étalonnage de référence est classé par rapport aux lectu-

res de jauge à des intervalles appropriés et pour faciliter les interpolations, une seconde colonne donne les différences entre les lectures. Un exemple d'un format type de table de jaugeage est présenté dans l'annexe C.

13.3 Table de corrections d'assiette

Les corrections à apporter aux lectures de la jauge de niveau apparent, sont classées à des intervalles appropriés de lecture de jauge pour prendre en compte les différents cas d'assiette sur le nez ou sur l'arrête. Un exemple de format type de table de correction d'assiette est donné dans l'annexe D.

13.4 Table de corrections de la gîte

Les corrections à apporter aux lectures de la jauge de niveau sont classées à des intervalles de lecture appropriés pour des conditions de gîte tous les 0,5 degré. Un exemple de format type de table de correction de gîte est donné dans l'annexe E.

13.5 Table de corrections suivant la dilatation ou le retrait de l'enveloppe du réservoir

Les facteurs de correction à appliquer au volume indiqué du contenu du réservoir afin de compenser le changement de volume de l'enveloppe du réservoir entre ceux à la température de référence et la température réelle du contenu, sont présentés à des intervalles de 0,1 °C pour une gamme de températures située de part et d'autre de la température de référence. Un exemple de format type de table de correction pour la dilatation ou le retrait de l'enveloppe du réservoir est donné à l'annexe F.

$$\text{Facteur de correction } F_V = 1 - 3\alpha_1(t_1 - t_2)$$

où

- α_1 est le coefficient moyen de dilatation linéaire des matériaux du réservoir;
- t_1 est la température certifiée de référence de la table du réservoir;
- t_2 est la température arbitraire du liquide ou de la vapeur.

13.6 Correction dans le cas de jauge de niveau à flotteur

13.6.1 Table de correction pour la différence de température

La correction sur les lectures de la jauge par suite d'une dilatation du ruban mesureur étalonné habituellement à une température certifiée doit être faite en fonction de la température en phase vapeur.

13.6.2 Table de correction pour la différence de masse volumique

Un flotteur doit être ajusté avec la masse volumique

de référence. Pour une masse volumique différente, par exemple, des masses volumiques de GNL différentes ou du propane ou butane, l'immersion du flotteur devrait être corrigée.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 9091-1:1991](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/54f96aa3-e107-48b2-94e7-3b3790ab3ced/iso-9091-1-1991)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/54f96aa3-e107-48b2-94e7-3b3790ab3ced/iso-9091-1-1991>