
**Systèmes de mesure des produits
pétroliers —**

**Partie 2:
Conception, étalonnage et
fonctionnement des tubes étalons**

iTeh STANDARD PREVIEW
Petroleum measurement systems —
Part 2: Pipe prover design, calibration and operation
(standards.iteh.ai)

ISO 7278-2:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a091603e-4a3f-4bde-8017-58704f0d6c3d/iso-7278-2-2022>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 7278-2:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a091603e-4a3f-4bde-8017-58704f0d6c3d/iso-7278-2-2022>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2022

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	v
Introduction	vii
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes, définitions, symboles et unités	1
3.1 Termes et définitions	1
3.2 Symboles et unités	8
4 Classification des conceptions de tubes étalons	10
4.1 Caractéristiques communes	10
4.2 Tubes étalons à sphère	12
4.2.1 Généralités	12
4.2.2 Tubes étalons à sphère unidirectionnels	12
4.2.3 Tubes étalons à sphère bidirectionnels	14
4.3 Tubes étalons à piston	16
4.3.1 Généralités	16
4.3.2 Tubes étalons à piston unidirectionnels	17
4.3.3 Tubes étalons à piston bidirectionnels	17
5 Classification opérationnelle des tubes étalons	18
5.1 Généralités	18
5.2 Tube étalon conventionnel	19
5.3 Tube étalon à volume réduit	19
5.4 Tube étalon compact	20
6 Conception	22
6.1 Considérations générales	22
6.2 Corps du tube étalon	23
6.2.1 Gares d'extrémité (gares de lancement et de réception)	23
6.2.2 Longueur de stabilisation	24
6.2.3 Tube ou corps du tube étalon	24
6.2.4 Finition interne	25
6.3 Tubes étalons compacts à piston propriétaires	25
6.4 Dimensionnement des tubes étalons	27
6.4.1 Généralités	27
6.4.2 Volume étalon	27
6.4.3 Longueur entre détecteurs	28
6.4.4 Diamètre et vitesse	29
6.4.5 Perte de charge	29
6.5 Éléments mobiles	29
6.5.1 Généralités	29
6.5.2 Sphères	30
6.5.3 Pistons	31
6.6 Vitesse de l'élément mobile	31
6.6.1 Généralités	31
6.6.2 Vitesse minimale	31
6.6.3 Vitesse maximale	32
6.7 Détecteurs	32
6.8 Vannes du tube étalon	33
6.9 Considérations de conception supplémentaires	34
7 Équipements auxiliaires	35
7.1 Vue d'ensemble des mesures de la température et de la pression	35
7.2 Mesure de la température	36
7.3 Mesure de la pression	37
7.4 Raccordements pour étalonnage	37

7.5	Système de contrôle.....	37
8	Interpolation d'impulsions.....	38
9	Installation.....	39
9.1	Installation mécanique.....	39
9.1.1	Généralités.....	39
9.1.2	Tubes étalons fixes.....	41
9.1.3	Tubes étalons mobiles.....	42
9.2	Installation électrique.....	42
9.3	Autres recommandations relatives à l'installation.....	42
10	Traçabilité.....	43
11	Étalonnage.....	45
11.1	Généralités.....	45
11.2	Circuits et équipement d'étalonnage.....	46
11.3	Méthode d'étalonnage par soutirage d'eau.....	47
11.3.1	Description.....	47
11.3.2	Récipient de mesure volumétrique comme étalon de référence.....	48
11.3.3	Récipient de mesure gravimétrique comme étalon de référence.....	51
11.4	Méthode d'étalonnage du compteur pilote.....	53
11.5	Méthode séquentielle du compteur pilote.....	57
11.6	Méthode simultanée du compteur pilote.....	58
11.7	Procédures d'étalonnage.....	58
12	Vérification d'un débitmètre.....	59
12.1	Mise en place d'un tube étalon.....	59
12.2	Tube étalon mobile avant arrivée sur site.....	59
12.3	Tube étalon mobile lors de l'arrivée sur site.....	59
12.4	Stabilisation de la température.....	60
12.5	Vérifications périodiques des facteurs affectant l'exactitude.....	60
12.6	Vérification du compteur.....	61
12.7	Évaluation préliminaire des résultats.....	61
12.8	Recherche des défaillances.....	62
13	Sécurité.....	62
13.1	Généralités.....	62
13.2	Permis.....	63
13.3	Ouverture des gares d'extrémité et retrait de l'élément mobile.....	63
13.4	Précautions spéciales lors de la vérification avec le GPL.....	64
13.5	Précautions en matière de sécurité incendie.....	65
13.6	Précautions de sécurité diverses.....	65
13.7	Enregistrements de sécurité.....	65
	Annexe A (informative) Calculs.....	66
	Annexe B (Informative) Sélection du volume du tube étalon pour un débitmètre.....	77
	Annexe C (informative) Critères d'acceptation et spécification des performances.....	79
	Annexe D (informative) Recherche des pannes.....	90
	Annexe E (informative) Remplacement de sphère et de détecteur, et double paire de détecteurs.....	97
	Annexe F (informative) Interpolation d'impulsions.....	99
	Annexe G (informative) Autres conceptions.....	103
	Annexe H (informative) Procédures d'étalonnage.....	105
	Annexe I (informative) Exemple de certificat d'étalonnage d'un tube étalon.....	111
	Bibliographie.....	116

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'attention est attirée 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. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

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 7278-2:1988), qui a fait l'objet d'une révision technique. Elle annule et remplace également la première édition de l'ISO 7278-4:1999, dont le contenu a été intégré.

Les principales modifications sont les suivantes:

- le contenu et le domaine d'application couvrent désormais la conception des tubes étalons figurant dans l'ISO 7278-2:1988, ainsi que les recommandations destinées aux opérateurs issues de l'ISO 7278-4:1999, qui sera retirée;
- les différents modèles de tubes étalons et les différentes méthodes d'exploitation ont été définis et décrits;
- la variété des méthodes d'exploitation et les moyens pour les appliquer à l'étalonnage des débitmètres de différentes dimensions relatives ont été décrits;
- la conception, l'étalonnage et l'utilisation de modèles de tubes étalons compacts ont été inclus;
- le document est passé d'un document normatif à un document d'orientation pour représenter les meilleures pratiques;

- le document tient compte des changements relatifs à la pratique, décrits dans les autres normes élaborées par l'American Petroleum Institute (API) et l'Energy Institute (EI).

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.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 7278-2:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a091603e-4a3f-4bde-8017-58704f0d6c3d/iso-7278-2-2022>

Introduction

Dans l'industrie pétrolière, le terme “vérification” fait référence à l'étalonnage des dispositifs utilisés pour la mesure de quantités de pétrole brut et de produits pétroliers. La vérification s'appuie sur des méthodes spécifiées afin de démontrer, ou prouver, que le résultat répond à des critères d'acceptation spécifiés. La vérification donne l'assurance que la mesure résultante est accompagnée d'une incertitude acceptable pour la fonction en question.

Un tube étalon, également appelé “étalon à déplacement”, est un dispositif de référence volumétrique offrant un étalon de référence pour les débitmètres avec sortie électronique impulsionnelle. Le fluide reste contenu dans le système de canalisations et la vérification peut être réalisée de manière dynamique, à différents débits et pressions, sans interruption de l'écoulement.

Les tubes étalons sont largement utilisés dans l'industrie pétrolière pour réaliser un étalonnage *in situ* des débitmètres dans le cadre d'applications fiscales, de transactions commerciales et d'intégrité des conduites. Ils sont utilisés à la fois avec du pétrole brut, du pétrole raffiné et des produits pétroliers raffinés, mais peuvent également être appliqués à différents fluides que ce soit au sein ou en dehors de l'industrie pétrolière.

Un tube étalon est composé d'une longueur de tube, dont une section a été étalonnée pour en déterminer le volume interne. Un élément mobile, généralement un piston ou une sphère étroitement ajustée, traverse cette section de tube, déplaçant ainsi un volume de liquide déterminé avec exactitude. Ce volume peut être comparé à un volume équivalent mesuré par le débitmètre soumis à essai.

Le volume étalon du tube étalon est établi par la détection de l'élément mobile traversant la section étalon du tube. Des détecteurs repèrent le passage de l'élément mobile, marquant le début et la fin de la course à travers la section étalon. Les détecteurs déclenchent le comptage des impulsions générées par le débitmètre, à l'aide de totalisateurs électroniques ou de totalisateurs appartenant à un calculateur de débit. Étant donné que les impulsions représentent le volume mesuré par le débitmètre associé, un étalonnage est obtenu via la relation avec le volume étalon du tube étalon.

Les tubes étalons sont de conceptions diverses et sont fabriqués dans une large gamme de diamètres et de volumes de tube. Ils font partie intégrante d'un système de mesure fiscal dans des lieux fixes ou sont utilisés en tant que dispositifs de référence mobiles.

Tout type de débitmètre fournissant une sortie impulsionnelle peut être étalonné; cependant, le volume, la conception et le type du tube étalon peuvent imposer des limitations sur le type et la taille du débitmètre en matière de compatibilité.

Le présent document décrit la conception, la construction, l'étalonnage et l'utilisation de tubes étalons principalement employés pour l'étalonnage et la vérification des débitmètres pour produits pétroliers liquides; il peut être appliqué à d'autres applications de produit liquide nécessitant une grande exactitude de mesure.

Systèmes de mesurage des produits pétroliers —

Partie 2: Conception, étalonnage et fonctionnement des tubes étalons

AVERTISSEMENT — L'utilisation du présent document peut impliquer l'intervention de produits, d'opérations et d'équipements à caractère dangereux. Le présent document ne prétend pas aborder tous les problèmes de sécurité associés à son utilisation. Il est de la responsabilité de l'utilisateur du présent document d'établir des pratiques appropriées en matière d'hygiène et de sécurité.

1 Domaine d'application

Le présent document décrit les différents types de tubes étalons, également appelés "étalons à déplacement", actuellement utilisés. Cela comprend les tubes étalons à sphère et à piston, fonctionnant de manière unidirectionnelle et bidirectionnelle. Le présent document s'applique aux tubes étalons fonctionnant en mode conventionnel, à volume réduit et à petit volume.

Le présent document fournit des lignes directrices concernant:

- la conception des tubes étalons de chaque type;
- les méthodes d'étalonnage;
- l'installation et l'utilisation des tubes étalons de chaque type;
- l'interaction entre les tubes étalons et différents types de débitmètres;
- les calculs utilisés pour obtenir les volumes de liquide mesurés (voir l'[Annexe A](#));
- les critères d'acceptation attendus pour les applications fiscales et de transactions commerciales, donnés à titre de recommandation, à la fois pour l'étalonnage des tubes étalons et la vérification des débitmètres (voir l'[Annexe C](#)).

Le présent document s'applique à l'utilisation de tubes étalons pour le pétrole brut et les produits d'hydrocarbure légers qui sont à l'état liquide dans les conditions ambiantes. Les principes cités s'appliquent à différentes applications ayant recours à un éventail plus large de liquides, y compris l'eau. Ces principes s'appliquent également aux produits à faible pression de vapeur, ainsi qu'aux produits refroidis et cryogéniques. Toutefois, l'utilisation de ces produits peut nécessiter des recommandations supplémentaires.

2 Références normatives

Le présent document ne contient aucune référence normative.

3 Termes, définitions, symboles et unités

3.1 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/>

3.1.1

exactitude

étroitesse de l'accord entre une valeur mesurée et une valeur vraie d'un mesurande

Note 1 à l'article: L'exactitude de mesure n'est pas une grandeur et il n'y a pas lieu de l'exprimer numériquement. Il convient que l'exactitude soit quantitativement exprimée en termes d'incertitude. Les expressions "exactitude correcte" et "plus exact" impliquent une petite erreur de mesure. Il convient de considérer toute valeur numérique donnée comme une indication de cette erreur.

[SOURCE: ISO/IEC Guide 99:2007, 2.13, modifiée — Note 1 à l'article modifiée; Notes 2 et 3 supprimées]

3.1.2

ajustage

ensemble d'opérations réalisées sur un système de mesure pour qu'il fournisse des indications prescrites correspondant à des valeurs données des grandeurs à mesurer

Note 1 à l'article: Il convient de ne pas confondre l'ajustage avec l'étalonnage, qui est un préalable à l'ajustage.

Note 2 à l'article: Après un ajustage, un réétalonnage est généralement nécessaire.

[SOURCE: ISO/IEC Guide 99:2007, 3.11, modifiée — Note 1 supprimée; Notes 1 et 2 à l'article raccourcies.]

3.1.3

lot

lot de vérification

ensemble de cycles de vérification consécutifs, jugés nécessaires pour obtenir une valeur moyenne du volume, du *coefficient de correction du compteur* (3.1.22) ou du *facteur K* (3.1.19) qui est adaptée à une utilisation ultérieure et qui peut également être utilisée comme indication de la répétabilité des mesures

Note 1 à l'article: Un lot peut comprendre plusieurs *cycles* ou un seul *cycle* (3.1.38) composé d'un nombre significatif de *passages* (3.1.24).

3.1.4

vanne d'isolement avec purge

vanne double d'isolement avec purge

vanne à double joint

vanne à niveau d'intégrité élevé, munie de deux joints et pour détecter les fuites autour de chaque joint

3.1.5

étalonnage

ensemble d'opérations qui, dans des conditions spécifiées, établissent la relation entre les grandeurs indiquées par un instrument et les valeurs correspondantes obtenues par des étalons

Note 1 à l'article: Il convient de ne pas confondre l'étalonnage avec l'ajustage d'un système de mesure.

Note 2 à l'article: Le terme "vérification" (3.1.27) est utilisé dans l'industrie pétrolière avec la même signification, à ceci près qu'il peut inclure une vérification des résultats par rapport à des critères d'acceptation spécifiés.

[SOURCE: ISO Guide 99:1993¹⁾, 6.11, modifiée]

1) Annulée.

3.1.6**volume étalon**

volume de base

volume d'un tube étalon compris entre les détecteurs ou d'un récipient de mesure volumétrique compris entre un repère supérieur et un repère inférieur, déterminé par étalonnage et exprimé dans des conditions normalisées

3.1.7**cavitation**

phénomène lié à la *vaporisation instantanée* (3.1.14) et y faisant suite, dans lequel des bulles de vapeur ou des vides se forment avant de se désintégrer ou d'imploser

Note 1 à l'article: La cavitation entraîne une erreur de mesure importante et peut endommager par érosion les tubes, les vannes et les composants du compteur.

3.1.8**distorsion cyclique**

variation périodique de la fréquence des impulsions générées par un compteur, provoquées par l'asymétrie du compteur et de ses accessoires

Note 1 à l'article: Voir également "*linéarité de rotation interne*" (3.1.18).

Note 2 à l'article: Les calibrateurs et compensateurs de température, qu'ils soient mécaniques ou électroniques, sont des exemples d'accessoires.

3.1.9**détecteurs**

dispositifs réglés pour détecter directement ou indirectement le passage de l'*élément mobile* (3.1.11), indiquant ainsi chaque extrémité du volume étalon

3.1.10**discrimination**

capacité d'un instrument de mesure à répondre à de faibles variations de la valeur de l'entrée

3.1.11**élément mobile**

sphère ou piston utilisé pour déplacer sur son passage le volume étalon entre les *détecteurs* (3.1.9) d'un tube étalon

3.1.12**coefficient de correction**

coefficient numérique par lequel est multiplié le résultat non corrigé d'une mesure aux conditions mesurées

Note 1 à l'article: Les coefficients de correction aux conditions normalisées sont utilisés pour convertir un volume correspondant aux conditions observées en un volume correspondant à d'autres conditions (normalisées).

3.1.13**erreur**

différence entre la valeur mesurée d'une grandeur et une valeur de référence

Note 1 à l'article: L'erreur relative correspond à l'erreur divisée par une valeur de référence. Cette erreur peut être exprimée sous la forme d'un pourcentage.

[SOURCE: ISO/IEC Guide 99:2007, 2.16, modifiée — Notes 1 et 2 supprimées; nouvelle Note 1 à l'article ajoutée; et terme admis "erreur de mesure" supprimé.]

3.1.14

vaporisation instantanée

phénomène qui se produit lorsque la pression de ligne descend jusqu'à une valeur inférieure ou égale à la pression de vapeur du liquide, permettant la formation de gaz au sein du mélange ou sous l'effet d'un changement de phase d'un composant

Note 1 à l'article: La pression de vapeur d'un fluide peut diminuer lorsque la température augmente.

Note 2 à l'article: La vaporisation instantanée est souvent due à une perte de charge locale causée par une augmentation de la vitesse du liquide, et entraîne généralement une erreur de mesure significative.

Note 3 à l'article: Le gaz libre ainsi produit subsiste sur une grande distance en aval du compteur, même en cas de restauration de la pression.

3.1.15

vanne quatre voies

vanne d'inversion d'écoulement

vanne à niveau d'intégrité élevé qui inverse le sens de l'écoulement à travers un tube étalon bidirectionnel

3.1.16

commande de la totalisation

mise en route et arrêt de la totalisation des impulsions dans un totalisateur, déclenchés par un événement externe ou un signal provenant des détecteurs

3.1.17

lanceur

lanceur de sphère

mécanisme à niveau d'intégrité élevé qui remplace l'*élément mobile* (3.1.11), depuis l'extrémité aval d'un tube étalon à sphère unidirectionnel, à la position de lancement

Note 1 à l'article: Le lanceur permet un écoulement continu dans le corps du tube étalon tout en empêchant l'écoulement à travers le mécanisme pendant un passage de vérification.

3.1.18

linéarité de rotation interne

mesure du taux de régularité d'espacement des impulsions générées par un débitmètre, à débit constant

Note 1 à l'article: Celui-ci est généralement exprimé comme étant l'écart-type des largeurs d'impulsion autour de la valeur moyenne.

Note 2 à l'article: Elle peut être appelée "écarts inter-impulsions".

Note 3 à l'article: La linéarité inter-rotation est la régularité qui se répète de manière périodique ou cyclique, normalement due à la rotation d'un mécanisme interne du compteur. Elle peut être appelée "modulation du taux d'impulsions".

3.1.19

facteur K

rapport du nombre d'impulsions obtenues depuis un compteur par la grandeur passée à travers le compteur

3.1.20

gare d'extrémité

gare de lancement

gare de réception

tronçon élargi aux extrémités du tube étalon, dans lequel repose l'*élément mobile* (3.1.11) avant le lancement ou dans lequel décélère et repose l'*élément mobile* une fois le passage terminé

3.1.21**linéarité**

amplitude totale d'écart de la courbe d'exactitude par rapport à une valeur constante sur une amplitude de mesure spécifiée

Note 1 à l'article: L'écart maximal est fondé sur la moyenne des valeurs dérivées en n'importe quel point d'écoulement particulier.

Note 2 à l'article: L'écart est la différence entre la plus grande valeur et la plus petite valeur des valeurs moyennes à chaque débit.

Note 3 à l'article: La linéarité relative correspond au quotient de l'étendue des valeurs par une valeur spécifiée, par exemple la linéarité indépendante définie dans l'ISO 11631.

3.1.22**coefficient de correction du compteur**

quotient de la quantité indiquée par un étalon de référence par la quantité indiquée par un compteur

3.1.23**volume nominal**

volume de calcul d'un tube étalon ou d'un récipient de mesure volumétrique

3.1.24**passage**

mouvement unique d'un *élément mobile* ([3.1.11](#)) entre deux activations des détecteurs

3.1.25**tube étalon**

étalon à déplacement

dispositif dans lequel un volume de fluide est déplacé dans la longueur étalon d'un tube et utilisé pour obtenir un étalon de référence pour les débitmètres

3.1.26**indicateur de performance**

valeur dérivée qui peut servir à indiquer les performances du compteur

Note 1 à l'article: Exemples d'indicateurs de performance: *erreur* ([3.1.13](#)), *facteur K* ([3.1.19](#)) ou *coefficient de correction du compteur* ([3.1.22](#)).

3.1.27**vérification**

opération de contrôle qui s'accompagne d'une comparaison avec des critères d'acceptation spécifiés

Note 1 à l'article: Le terme "vérification" est employé dans l'industrie pétrolière et est similaire au terme "épreuve".

Note 2 à l'article: La vérification est un étalonnage, parfois d'une amplitude de mesure limitée, réalisé suivant des méthodes spécifiées dans des normes, règlements ou procédures, qui permet de déterminer les erreurs d'un dispositif et qui indique (prouve) que ce dernier fonctionne conformément à des critères d'acceptation spécifiés.

3.1.28**interpolation d'impulsions**

moyen permettant d'augmenter la résolution effective de la sortie d'impulsions d'un compteur en multipliant la fréquence des impulsions ou en mesurant la fraction d'une impulsion associée au total recueilli sur une période donnée

Note 1 à l'article: La méthode la plus communément employée est la technique de double chronométrage.

3.1.29

diviseur de l'interpolation d'impulsions

rapport de la fréquence des impulsions divisé par la fréquence des impulsions générées par le compteur

Note 1 à l'article: Un diviseur de l'interpolation d'impulsions est généralement associé à un système à boucle à verrouillage de phase.

3.1.30

amplitude

intervalle de mesure

ensemble des valeurs du débit pour lesquelles l'*erreur* (3.1.13) d'un instrument de mesure (débitmètre) est supposée comprise entre des limites spécifiées

[SOURCE: ISO Guide 99:1993¹, 5.2]

3.1.31

étendue

intervalle de valeurs

différence entre les valeurs maximale et minimale d'un ensemble de valeurs

Note 1 à l'article: Cet intervalle peut être exprimé sous la forme d'une demi-étendue (\pm). Une étendue relative est en général exprimée sous la forme d'un pourcentage d'une valeur spécifiée, par exemple une moyenne, un minimum ou une autre valeur calculée.

3.1.32

conditions de référence

conditions de référence du mesurage

conditions de fonctionnement spécifiées pour l'évaluation de la performance d'un instrument de mesure

Note 1 à l'article: Les conditions de référence comprennent généralement les valeurs de référence ou les étendues de référence pour les grandeurs d'influence ayant une incidence sur l'instrument de mesure.

[SOURCE: ISO/IEC Guide 99:2007, 4.11, modifiée — Notes supprimées; nouvelle Note 1 à l'article ajoutée.]

3.1.33

étalon de référence

réceptif de mesure volumétrique étalonné, utilisé et entretenu de sorte à en assurer la traçabilité par rapport à d'autres réceptifs de mesure volumétriques et dispositifs, y compris les *tubes étalons* (3.1.25) et les débitmètres de référence

Note 1 à l'article: Il est possible d'étalonner un étalon de référence par gravimétrie (étalon primaire) ou par volumétrie au moyen d'un étalon primaire lui-même étalonné par gravimétrie.

Note 2 à l'article: Un étalon de référence peut être un réceptif de mesure d'essai ou une jauge étalon, tel que décrit dans l'ISO 8222.

3.1.34

répétabilité

fidélité de mesure

proximité entre les indications ou les valeurs mesurées obtenues par des mesurages répétés dans des conditions spécifiées

Note 1 à l'article: Les conditions spécifiées impliquent en général la même référence, les mêmes conditions et les mêmes opérateurs et procédures, et supposent d'obtenir les données successivement sur une courte période.

Note 2 à l'article: La répétabilité peut être exprimée par l'étendue (différence entre les valeurs maximale et minimale), les valeurs d'*erreur* (3.1.13) ou le *facteur K* (3.1.19). Une autre possibilité consiste à exprimer la répétabilité en fonction de l'écart-type des valeurs obtenues.

Note 3 à l'article: La division de la répétabilité par la valeur moyenne permet d'obtenir la répétabilité relative, qui peut être exprimée sous la forme d'un pourcentage. Il est à noter que certaines normes préconisent d'effectuer une division par la valeur minimale.

[SOURCE: ISO/IEC Guide 99:2007, 2.15, modifiée — Notes à l'article révisées; terme «répétabilité» ajouté en tant que terme privilégié.]

3.1.35

résolution

expression quantitative de la capacité d'un dispositif indicateur à distinguer de manière significative des valeurs adjacentes de la grandeur indiquée

3.1.36

aller-retour

mouvement de l'*élément mobile* (3.1.11) entre les détecteurs d'un tube étalon bidirectionnel, correspondant à un cycle composé d'un passage dans les sens aller et retour

3.1.37

volume aller-retour

somme des volumes déplacés dans les sens aller et retour dans un *tube étalon* (3.1.25) bidirectionnel

3.1.38

cycle

détermination unique d'un volume de tube étalon ou d'un *indicateur de performance* (3.1.16) du débitmètre [*erreur* (3.1.13), *coefficient de correction du compteur* (3.1.22) ou *facteur K* (3.1.19)] adaptée au rendu des résultats

Note 1 à l'article: Un cycle peut être composé d'un seul passage dans un tube étalon unidirectionnel, de deux passages dans un tube étalon bidirectionnel ou d'un grand nombre de passages consécutifs dans un tube étalon compact, afin de donner un seul résultat à déclarer.

Note 2 à l'article: Les résultats individuels issus d'un cycle à passages multiples ne sont généralement pas déclarés, sauf indication contraire, mais ils peuvent être consignés et conservés à des fins de diagnostic.

Note 3 à l'article: La répétabilité d'un cycle à passages multiples peut être utilisée pour vérifier la performance conformément à un critère d'acceptation. [ISO 7278-2:2022](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a091603e-4a3f-4bde-8017-58704f0d6c3d/iso-7278-2-2022)

3.1.39

longueur de stabilisation

longueur de démarrage

longueur du corps du tube étalon entre le point de lancement de l'*élément mobile* (3.1.11) et le premier détecteur, sélectionné afin de s'assurer que toutes les vannes sont entièrement fonctionnelles et étanches, et que le débit et le débitmètre sont stables

Note 1 à l'article: La longueur de stabilisation de calcul est choisie pour le débit nominal maximal.

3.1.40

condition normalisée

condition de base

condition de température et de pression à laquelle se réfèrent les mesures de volume ou de masse volumique pour normaliser la grandeur

Note 1 à l'article: Il s'agit des valeurs spécifiées pour les conditions pour lesquelles la grandeur mesurée doit être convertie.

Note 2 à l'article: Dans l'industrie pétrolière, les conditions normalisées sont généralement de 15 °C², 20 °C et de 101 325 Pa.

Note 3 à l'article: Les conditions normalisées peuvent se rapporter au liquide ou au volume du récipient de mesure. Ces derniers peuvent différer l'un de l'autre.

Note 4 à l'article: Pour indiquer qu'un volume est exprimé aux conditions normalisées, il est admis d'ajouter un "S" au début de l'unité de volume utilisée, par exemple 4 Sm³ ou 700 kg/Sm³. Cette abréviation s'utilise à la place de l'unité "m³ (conditions normalisées)" lorsque l'espace est limité et qu'il n'y a aucun risque de confusion en ce qui concerne l'unité.

2) Aux États-Unis, les conditions normalisées sont généralement de 60 °F (15,6 °C).