

NORME
INTERNATIONALE

ISO
9951

Première édition
1993-12-01

**Mesure de débit de gaz dans les conduites
fermées — Compteurs à turbine**

iTeh STANDARD PREVIEW
Measurement of gas flow in closed conduits — Turbine meters
(standards.iteh.ai)

ISO 9951:1993

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/493c9675-4426-461e-a176-e0bf1118d785/iso-9951-1993>

NORME

ISO



Numéro de référence
ISO 9951:1993(F)

Sommaire

	Page
1	1
2	1
3	1
3.1	1
3.2	2
4	3
5	3
6	3
6.1	3
6.2	3
6.3	3
6.4	3
6.5	3
6.6	3
6.7	4
6.8	4
6.9	4
6.10	4
7	4
7.1	4
7.2	4
7.3	4
7.4	5
8	5
8.1	5

iTech STANDARD PREVIEW
(standards.itech.ai)

ISO 9951:1993
<https://standards.itech.ai/catalog/standards/sist/493c9675-4426-461e-a176-e0bf1118d785/iso-9951-1993>

© ISO 1993

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

8.2	Étalonnage	5
8.3	Position du compteur	5
8.4	Étendue de température	6
8.5	Perte de pression	6
8.6	Conditions d'installation	6
8.7	Équipement extérieur à commande mécanique	6
9	Sortie et lecture	6
9.1	Généralités	6
9.2	Totalisateurs	6
9.3	Indication du débit	6
9.4	Sortie mécanique	6
9.5	Contact non sous-tension	7
9.6	Sortie à impulsions électriques	7
9.7	Sécurité électrique	7

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Annexes

	ISO 9951:1993	
A	Recommandations d'emploi	8
B	Autres caractéristiques de fonctionnement des compteurs	10
C	Calcul et présentation des données	12
D	Contrôles in situ	13
E	Perturbations	14

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 9951 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 30, *Mesure de débit des fluides dans les conduites fermées*, sous-comité SC 10, *Débitmètres à turbine*.

[ISO 9951:1993](#)

Les annexes A, B, C, D et E de la présente Norme internationale sont données uniquement à titre d'information.

Mesure de débit de gaz dans les conduites fermées — Compteurs à turbine

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale s'applique au mesurage des gaz à l'aide de compteurs à turbine. Elle prescrit les dimensions, l'étendue de mesure, la construction, le fonctionnement, l'étalonnage et l'indication de sortie de ces appareils.

Elle renferme également des prescriptions concernant les conditions d'installation, les essais d'étanchéité et de pression et fournit dans les annexes A à E des informations portant notamment sur des recommandations pour l'utilisation, la vérification in situ et les perturbations de l'écoulement.

Dans de nombreux pays tout ou partie des points traités dans la présente Norme internationale, font l'objet de réglementations obligatoires régies par les lois nationales. En cas de litige entre la réglementation obligatoire d'un pays et la présente Norme internationale, c'est la première qui prévaut.

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 Norme internationale. 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 Norme internationale 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 3:1973, *Nombres normaux — Séries de nombres normaux*.

ISO 4006:1991, *Mesure de débit des fluides dans les conduites fermées — Vocabulaire et symboles*.

ISO 5167-1:1991, *Mesure de débit des fluides au moyen d'appareils déprimogènes — Partie 1: Dia-*

phragmes, tuyères et tubes de Venturi insérés dans des conduites en charge de section circulaire.

ISO 5168:1978, *Mesure de débit des fluides — Calcul de l'erreur limite sur une mesure de débit.*

ISO 5208:1993, *Robinetterie industrielle — Essais sous pression pour les appareils de robinetterie.*

ISO 6708:1980, *Éléments de tuyauterie — Définition du diamètre nominal.*

CEI 79:—, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses.*

OIML R 46:1989, *Dispositions générales pour les compteurs de volume de gaz.*

OIML R 32:1989, *Compteurs de volume de gaz à piston rotatifs et compteurs de volume de gaz à turbine.*

VIM:1984, *Vocabulaire international de termes fondamentaux et généraux de métrologie* (BIPM, CEI, ISO, OIML).

3 Définitions et symboles

3.1 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions données dans l'ISO 4006 et le Vocabulaire international de termes fondamentaux et généraux de métrologie s'appliquent. Les définitions suivantes ne sont données que pour des termes employés dans un sens spécial ou pour des termes dont il semble utile de rappeler la signification.

3.1.1 débit: Débit-volume réel par unité de temps.

3.1.2 étendue du mesurage: Gamme des débits de gaz, limitée par le débit maximal q_{\max} et le débit minimal q_{\min} , pour laquelle l'erreur du compteur ne dépasse pas les limites admissibles prescrites.

3.1.3 pression de mesurage: Pression du gaz dans un compteur, à laquelle est rapportée le volume de gaz indiqué.

3.1.4 vitesse moyenne: Quotient du débit-volume par la section de passage.

3.1.5 enveloppe: Structure sous pression du compteur.

3.1.6 conditions de mesurage: Conditions, au point de mesurage, du gaz dont le volume est à mesurer (par exemple sa pression et sa température).

3.1.7 conditions de base: Conditions auxquelles est converti le volume mesuré du gaz (par exemple la pression de base et la température de base).

3.1.8 conditions spécifiées: Conditions du gaz pour lesquelles les spécifications de fonctionnement du compteur sont données.

NOTE 1 Les conditions de mesure et de base se rapportent uniquement au volume du gaz devant être mesuré ou affiché, et ces termes ne sauraient être confondus avec les termes «conditions assignées de fonctionnement» ou «conditions de référence» (VIM 5.05 et 5.07) qui se rapportent aux grandeurs d'influence (VIM 2.10).

3.2 Symboles et indices

Les symboles et indices dans la présente Norme internationale sont donnés au tableau 1.

Tableau 1 — Symboles et indices

Symbole	Grandeur	Dimensions ¹⁾	Unité SI
<i>c</i>	Coefficient de perte de pression dépendant du type de compteur	L ⁻⁴	m ⁻⁴
<i>d</i>	Densité relative du gaz (<i>d</i> _{air} = 1)	Sans dimension	—
<i>D</i>	Diamètre intérieur d'entrée et de sortie du compteur	L	m
<i>D</i> ₁	Diamètre intérieur de tuyauterie	L	m
DN	Diamètre nominal d'entrée et de sortie du compteur	Sans dimension	—
DN ₁	Diamètre nominal de tuyauterie	Sans dimension	—
<i>H</i>	Hauteur d'une ailette	L	m
<i>L</i>	Longueur d'une ailette	L	m
<i>m</i>	Masse	M	kg
<i>M</i>	Masse molaire	M	kg/mol
<i>N</i>	Nombre de moles de gaz		mol
<i>p</i>	Pression absolue	ML ⁻¹ T ⁻²	Pa
<i>p</i> _m	Pression de mesurage	ML ⁻¹ T ⁻²	Pa
<i>q</i>	Débit	L ³ T ⁻¹	m ³ /s
<i>R</i>	Constante molaire du gaz	ML ² T ⁻² Θ ⁻¹	J/(mol·K)
<i>S</i>	Corde entre ailettes adjacentes mesurée à la circonférence extérieure	L	m
<i>t</i>	Temps	T	s
<i>T</i>	Température absolue du gaz	Θ	K
<i>V</i>	Volume	L ³	m ³
<i>Z</i>	Facteur de compressibilité (écart par rapport aux lois des gaz parfaits)	Sans dimension	—
<i>ρ</i>	Masse volumique du gaz	ML ⁻³	kg/m ³
<i>ψ</i>	Dynamique <i>q</i> _{max} / <i>q</i> _{min}	Sans dimension	—
Indices			
<i>b</i>	Conditions de base pour le calcul du volume ou du débit		
<i>m</i>	Conditions de mesure du gaz		
<i>s</i>	Conditions spécifiées de volume ou de débit		

1) M = masse; L = longueur; T = temps; Θ = température.

4 Principe de la méthode de mesurage

Un compteur à turbine est un dispositif de mesurage des écoulements de fluides dans lequel les forces dynamiques du fluide en mouvement entraînent la roue-turbine à une vitesse à peu près proportionnelle au débit. Le nombre de tours effectués par la roue-turbine est la base servant à indiquer le volume passant à travers le compteur.

5 Débits

Les débits maximal et minimal doivent être spécifiés pour les masses volumiques auxquelles le compteur doit fonctionner dans les limites des caractéristiques de fonctionnement définies dans l'article 8. Le débit maximal du compteur, exprimé en mètres cubes par heure (m^3/h) doit de préférence être un nombre de la série R5 des nombres préférés spécifiés dans l'ISO 3 (la valeur 63 a été arrondie à 65). L'unité recommandée est le mètre cube par heure (m^3/h).

6 Construction du compteur

6.1 Généralités

La conception des compteurs et les tolérances de construction doivent permettre l'interchangeabilité des compteurs de mêmes dimensions et de même type.

6.2 Matériaux

Le corps du compteur et son mécanisme interne doivent être fabriqués avec des matériaux adaptés aux conditions de service et résistants aux attaques du fluide véhiculé. Les surfaces extérieures du compteur doivent être convenablement protégées contre la corrosion.

6.3 Corps

Le corps du compteur et toutes les autres parties contenant le fluide doivent être construits en matériaux solides et calculés pour véhiculer le fluide aux pressions et aux températures pour lesquelles ils sont conçus.

6.4 Raccordements et débits maximaux

Les raccordements d'entrée et de sortie du compteur devront répondre aux normes reconnues.

Les diamètres nominaux préférentiels (DN) et les débits maximaux correspondants (q_{max}) sont donnés au tableau 2.

Tableau 2 — Débits maximaux et diamètres nominaux

Débit maximal, q_{max} m^3/h	Diamètre nominal, DN
40	50
65	50
100	50
160	80
250	80
400	100
650	150
1 000	150
1 600	200
2 500	250
4 000	300
6 500	400
10 000	500
16 000	600
25 000	750
40 000	1 000

6.5 Longueur

La longueur du compteur, mesurée entre les extrémités de ses raccordements d'entrée et de sortie, doit être inférieure ou égale à $5D$.

6.6 Prises de pression

6.6.1 Prises de pression de mesurage

Le compteur doit présenter au moins une prise de pression de mesurage pour mesurer (indirectement si nécessaire) la pression statique au niveau de la roue-turbine du compteur dans les conditions d'écoulement du fluide. Le raccordement de cette prise doit être marqué « p_m ». S'il existe plusieurs prises de pression « p_m », la différence des pressions qui peuvent y être lues ne doit pas dépasser 100 Pa au débit maximal et avec de l'air de masse volumique égale à $1,2 \text{ kg/m}^3$.

6.6.2 Autres prises de pression

Un compteur peut être équipé d'autres prises de pression en supplément des prises « p_m ». Elles peuvent servir à mesurer la chute de pression dans une partie du compteur ou à remplir d'autres fonctions. Ces prises de pression doivent être marquées « p ».

6.6.3 Dimensions

6.6.3.1 Les prises circulaires doivent être conformes aux prescriptions de l'ISO 5167-1 à cela près que leur diamètre intérieur doit avoir un minimum de 3 mm et un maximum de 12 mm, et que la longueur du perçage cylindrique doit être au moins égale à son diamètre.

6.6.3.2 Les prises en forme de fente doivent avoir, dans le sens de l'écoulement, une dimension minimale de 2 mm et maximale de 10 mm. Elles doivent avoir une section transversale de 10 mm².

6.6.4 Plombage

Tous les points de contrôle de la pression et les prises de pression du compteur doivent être munis d'un dispositif convenable de fermeture (par exemple un bouchon) et doivent pouvoir être plombés afin d'éviter toute intervention non autorisée.

6.7 Sens de l'écoulement

Le sens de l'écoulement ou l'entrée du compteur doit être marqué de façon claire et indélébile.

6.8 Compteur à mécanisme amovible

6.8.1 Tout compteur à mécanisme amovible doit être construit de telle sorte que ses conditions de fonctionnement, telles qu'elles sont définies en 8.1, ne soient pas modifiées après le changement du mécanisme et/ou après des montages et démontages répétés du même mécanisme.

6.8.2 La conception et la méthode de remplacement du mécanisme amovible doivent garantir le respect des règles de construction du compteur prescrites dans le présent article.

6.8.3 Chaque mécanisme amovible doit porter un numéro de série unique.

6.8.4 Chaque mécanisme amovible doit pouvoir être plombé pour empêcher toute intervention non autorisée.

6.9 Surcharge

Le compteur doit être conçu pour pouvoir, à l'occasion, fonctionner à 20 % au-dessus du débit maximal, pendant une période de 30 min et dans les conditions de pression et de température pour lesquelles il est conçu, sans se détériorer et sans affecter sa courbe d'erreur.

6.10 Marquage

La plaque du compteur doit porter, au minimum, les informations suivantes:

- nom du fabricant ou marque de fabrique;
- numéro de série;
- débit maximal, q_{max} , en unités de volume dans les conditions de mesure;
- pression maximale de fonctionnement admissible;
- débit minimal, q_{min} , pour une masse volumique de fluide de 1,2 kg/m³.

7 Essai sous pression

7.1 Généralités

7.1.1 L'essai sous pression doit être effectué selon les prescriptions de l'ISO 5208 pour l'essai de l'enveloppe de la robinetterie industrielle.

7.1.2 Les compteurs ne doivent être ni peints, ni revêtus de quelque matériau que ce soit, susceptible de masquer une fuite avant la fin des essais d'étanchéité. Les traitements de protection contre la corrosion chimique et les revêtements internes sont autorisés. Si des essais sous pression en présence d'un représentant de l'acheteur sont prescrits, des compteurs peints pris dans la série peuvent être essayés sans enlever la peinture.

7.1.3 Les équipements d'essai ne doivent pas soumettre le compteur à des contraintes extérieures pouvant affecter les résultats des essais.

7.2 Fluide d'essai

7.2.1 L'organisme réalisant l'essai peut au choix effectuer les essais à l'eau, au kérosène, ou au moyen de tout autre liquide approprié dont la viscosité ne dépasse pas celle de l'eau. Il peut aussi les effectuer avec un gaz (air ou tout autre gaz convenable).

7.2.2 Lorsque l'essai est effectué avec un liquide, le compteur doit être entièrement purgé de l'air qu'il contient.

7.3 Essais de résistance des parties sous pression

7.3.1 L'essai doit avoir lieu à une pression intérieure minimale de 1,5 fois la pression de fonctionnement maximale admissible à une température de 20 °C (nominale).

7.3.2 L'essai doit être effectué en appliquant la pression à l'intérieur des parois sous pression du compteur assemblé, orifices fermés.

7.3.3 Aucune fuite décelable visuellement à travers les parois sous pression ne sera admise.

L'essai doit se poursuivre sur la durée minimale prescrite au tableau 3.

Tableau 3 — Durée de l'essai de résistance

Diamètre nominal, DN	Durée minimale de l'essai s
DN = 50	15
50 < DN ≤ 200	60
DN > 200	180

7.4 Essai d'étanchéité du compteur

Le compteur assemblé doit être soumis à un essai pneumatique d'étanchéité externe à une pression interne minimale de 1,1 fois la pression de fonctionnement maximale admissible. La pression doit être augmentée lentement jusqu'à la pression d'essai et celle-ci doit être maintenue pendant au moins 1 min.

Durant toute cette période aucune quantité de fluide ne doit s'échapper du compteur. Si un essai d'étanchéité est effectué après l'essai hydrostatique, il peut se former un joint hydraulique. C'est pourquoi il faut faire sécher le compteur avant d'assembler le mécanisme et d'exécuter l'essai d'étanchéité. Après l'essai, la vitesse de descente en pression ne doit pas être supérieure à la vitesse de montée.

8 Caractéristiques de fonctionnement

Voir aussi l'annexe B.

8.1 Erreur

L'erreur relative, E , en pourcentage, se définit comme la différence entre la valeur indiquée V_{ind} et la valeur conventionnellement vraie V_{vraie} du volume du fluide d'essai ayant traversé le compteur, divisée par cette dernière valeur:

$$E = \frac{V_{ind} - V_{vraie}}{V_{vraie}}$$

Pour tous les compteurs, l'erreur maximale admissible dans l'étendue des débits prescrite est de $\pm 1\%$. Lorsque q_{min} est inférieur à $0,2 q_{max}$, l'erreur maximale admissible est de $\pm 2\%$ entre q_{min} et $0,2 q_{max}$.

Un compteur est considéré comme remplissant cette condition s'il la remplit aux débits prescrits en 8.2.1.

L'étendue des masses volumiques dans laquelle l'erreur relative respecte cette limite doit être spécifiée.

Pour le calcul des erreurs, voir également ISO 5168.

8.2 Étalonnage

Un étalonnage individuel de chaque compteur doit être obtenu. Les résultats d'étalonnage doivent être, sur demande, mis à disposition avec un exposé des conditions dans lesquelles celui-ci a eu lieu.

8.2.1 Données d'étalonnage

Les données d'étalonnage à fournir doivent comprendre:

a) l'erreur à q_{min} et à tous les débits suivants supérieurs à q_{min} :

0,1; 0,25; 0,4; 0,7 fois q_{max} et q_{max} ;

b) le nom et le lieu de l'installation d'étalonnage;

c) la méthode d'étalonnage (jaugeurs à cloche, tuyères soniques, autres compteurs, etc.);

d) l'incertitude estimée de la méthode;

e) la nature et les conditions (température et pression) du gaz d'essai;

f) la position du compteur (écoulement horizontal, écoulement vertical vers le haut ou écoulement vertical vers le bas).

8.2.2 Conditions d'étalonnage

Il est préférable d'effectuer l'étalonnage dans des conditions aussi proches que possible des conditions de service du compteur.

8.2.3 Installation d'étalonnage

L'installation où s'effectue l'étalonnage doit être raccordée aux étalons primaires de masse, longueur, temps et température.

8.2.4 Conditions d'installation au moment de l'étalonnage

Le fonctionnement du compteur ne doit pas être affecté par les conditions d'installation de la station d'essai.

8.3 Position du compteur

La position dans laquelle peut être monté le compteur pour fonctionner selon les prescriptions doit être

spécifiée. On doit envisager les positions suivantes: écoulement horizontal, écoulement vertical vers le haut, écoulement vertical vers le bas. Si le compteur est relié à une sortie mécanique et/ou à un compteur mécanique, les différentes positions possibles de ces dispositifs doivent être prises en considération lors de la spécification de la position du compteur.

8.4 Étendue de température

L'étendue de température ambiante et l'étendue de température du fluide pour lesquelles le compteur fonctionne dans le respect des spécifications normalisées doivent être prescrites.

8.5 Perte de pression

Les données relatives à la perte de pression dans le compteur doivent être fournies (voir annexe B). Outre la perte de pression dans la traversée du compteur, on doit tenir compte également des pertes de pression dans les tuyauteries adjacentes et dans les tranquilliseurs nécessaires pour assurer les conditions de fonctionnement prescrites.

8.6 Conditions d'installation

Les conditions d'installation du compteur doivent être spécifiées de façon que l'erreur relative du compteur ne s'écarte pas de plus d'un tiers de l'erreur tolérée spécifiée en 8.1, de l'erreur du compteur obtenue avec un régime d'écoulement en amont non perturbé. On doit tenir compte d'éléments tels que la longueur de la tuyauterie en amont et/ou en aval du compteur, et/ou du type et de l'emplacement du tranquilliseur s'il existe (voir annexe E).

8.7 Équipement extérieur à commande mécanique

Si un arbre de sortie est destiné à entraîner des instruments autres que le compteur mécanique normal, le chargement de cet arbre freine le compteur. Cet effet est plus important pour les faibles débits et les faibles masses volumiques de gaz. Il convient donc que la spécification du compteur mentionne le couple maximal applicable à l'arbre de sortie et l'effet de ce couple sur le fonctionnement du compteur pour les différentes masses volumiques ainsi que l'étendue des débits dans laquelle ces indications sont valables.

9 Sortie et lecture

9.1 Généralités

La sortie du compteur est constituée par un totalisateur électrique ou mécanique totalisant la quantité de fluide traversant le compteur. Un signal à impulsions électriques ou un arbre tournant peuvent

également servir à représenter le débit du fluide traversant le compteur.

9.2 Totalisateurs

9.2.1 Capacité des totalisateurs

Le nombre de chiffres du totalisateur doit être tel, que celui-ci puisse indiquer à une unité près de la décade de rang le plus élevé, un volume écoulé correspondant à au moins 2 000 heures de fonctionnement au débit maximal.

9.2.2 Unités

Le totalisateur doit indiquer le volume ayant traversé le compteur en unités SI ou en unités directement dérivées du SI. Le totalisateur doit porter l'indication claire et non ambiguë de l'unité utilisée.

9.2.3 Affichage numérique

La hauteur des chiffres du totalisateur doit être d'au moins 4 mm. Le défilement des chiffres doit être tel qu'en tout point du totalisateur l'avance d'un chiffre soit terminée avant que le chiffre du rang inférieur n'ait décrit le dernier dixième de sa course.

9.2.4 Construction

Les totalisateurs doivent être de conception satisfaisante et de construction fiable. Installés sur un compteur à turbine, ils doivent fonctionner de façon fiable et rester lisibles dans l'étendue de température (voir 8.4).

9.2.5 Plus petite division du totalisateur

Lorsque la seule sortie du compteur est un totalisateur mécanique, l'affichage de lecture doit permettre de l'étalonner au débit minimal avec l'exactitude requise dans un intervalle de temps raisonnable. La plus petite division du dernier chiffre significatif du totalisateur ou du dispositif d'essai doit donc être plus petite que le débit horaire minimal divisé par 400.

9.3 Indication du débit

Qu'elle soit sous forme d'un nombre d'impulsions ou d'une vitesse de rotation d'un arbre, l'indication de débit du compteur doit être dans un rapport connu avec la vitesse de défilement du totalisateur.

9.4 Sortie mécanique

Les extrémités libres du (des) arbre(s) de sortie doivent être protégées et plombées lorsqu'elles ne sont pas en service. Le volume correspondant à un tour de l'arbre, indiqué sous la forme $1 \text{ tr} \hat{=} \dots \text{ m}^3$ (voir OIML R6), et le sens de rotation doivent être marqués sur l'arbre ou sur un point adjacent du compteur.

9.5 Contact non sous-tension

Si un contact non sous-tension est prévu, son fonctionnement doit représenter un volume correspondant soit à un sous-multiple décimal du volume indiqué par tour de la partie active du totalisateur, soit à ce volume lui-même, soit encore à un multiple décimal de ce volume. La valeur de l'impulsion doit être clairement indiquée sur le compteur.

9.6 Sortie à impulsions électriques

Le compteur doit porter l'indication du nombre d'impulsions par mètre cube. Sur les compteurs sans in-

dex mécanique, le nombre d'impulsions représentant un mètre cube (constante du compteur) doit être déterminé pour les débits indiqués en 8.2.1.

9.7 Sécurité électrique

Les compteurs équipés de matériels électriques ou électroniques doivent répondre aux prescriptions de la CEI 79, s'ils doivent fonctionner avec un gaz combustible ou dans une atmosphère dangereuse.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 9951:1993](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/493c9675-4426-461e-a176-e0bfl118d785/iso-9951-1993)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/493c9675-4426-461e-a176-e0bfl118d785/iso-9951-1993>