
Compteurs de volume de gaz à pistons rotatifs
et compteurs de volume de gaz à turbine

Rotary piston gas meters and turbine gas meters



Avant-propos

L'Organisation Internationale de Métrologie Légale (OIML) est une organisation intergouvernementale mondiale dont l'objectif premier est d'harmoniser les réglementations et les contrôles métrologiques appliqués par les services nationaux de métrologie, ou organismes apparentés, de ses États Membres.

Les deux principales catégories de publications OIML sont:

- les **Recommandations Internationales (OIML R)**, qui sont des modèles de réglementations fixant les caractéristiques métrologiques d'instruments de mesure et les méthodes et moyens de contrôle de leur conformité ; les États Membres de l'OIML doivent mettre ces Recommandations en application dans toute la mesure du possible;
- les **Documents Internationaux (OIML D)**, qui sont de nature informative et destinés à améliorer l'activité des services de métrologie.

Les projets de Recommandations et Documents OIML sont élaborés par des comités techniques ou sous-comités composés d'États Membres. Certaines institutions internationales et régionales y participent aussi sur une base consultative.

Des accords de coopération ont été conclus entre l'OIML et certaines institutions, comme l'ISO et la CEI, pour éviter des prescriptions contradictoires; en conséquence les fabricants et utilisateurs d'instruments de mesure, les laboratoires d'essais, etc. peuvent appliquer simultanément les publications OIML et celles d'autres institutions.

Les Recommandations Internationales et Documents Internationaux sont publiés en français (F) et en anglais (E) et sont périodiquement soumis à révision.

La présente publication – référence OIML R 32 (F), édition 1989 – placée sous la responsabilité de OIML TC 8/SC 8 *Compteurs de gaz*, a été sanctionnée par la Conférence Internationale de Métrologie Légale en 1988 et remplace l'ancienne édition datée 1973.

Les publications de l'OIML peuvent être obtenues au siège de l'Organisation:

Bureau International de Métrologie Légale
11, rue Turgot - 75009 Paris - France
Téléphone: 33 (0)1 48 78 12 82 et 42 85 27 11
Fax: 33 (0)1 42 82 17 27
E-mail: biml@oiml.org
Internet: www.oiml.org

Compteurs de volume de gaz à pistons rotatifs et compteurs de volume de gaz à turbine

1 Champ d'application

La présente Recommandation s'applique aux :

- 1.1. compteurs de gaz à pistons rotatifs, dans lesquels des parois internes limitant des chambres mesureuses sont mises en rotation, le nombre de révolutions de ces parois représentant une mesure du volume de gaz débité,
- 1.2. compteurs de gaz à turbine, dans lesquels l'écoulement de gaz met en mouvement une roue de turbine, le nombre de tours de cette roue représentant le volume de gaz débité.

Elle complète, en ce qui concerne les compteurs de gaz définis ci-dessus, la Recommandation Internationale OIML R 6 "Dispositions générales pour les compteurs de volume de gaz " dont les dispositions s'appliquent conjointement aux prescriptions ci-après.

2 Etendue de mesure

- 2.1. Les valeurs autorisées des débits maximaux et des débits minimaux correspondants des compteurs de gaz à pistons rotatifs et des compteurs de gaz à turbine sont données par le Tableau ci-après.

Désignation du compteur de gaz G	$Q_{\max}$ m^3/h	Etendue de mesure			
		1:10	1:20	1:30	1:50
		$Q_{\min}$ m^3/h			
16	25	2,5	1,3	0,8	0,5
25	40	4	2	1,3	1,8
40	65	6	3	2	1,3
65	100	10	5	3	2
100	160	16	8	5	3
160	250	25	13	8	5
250	400	40	20	13	8
400	650	65	32	20	13
650	1 000	100	50	32	20
1 000	1 600	160	80	50	32

et les multiples décimaux des valeurs des 5 dernières lignes du Tableau ci-dessus.

3 Détails de construction

3.1. Compteurs de gaz à pistons rotatifs

- 3.1.1. Les compteurs de gaz à pistons rotatifs doivent comporter à l'entrée et à la sortie, à proximité de la bride de connexion, deux prises de pression statique pour mesurer l'absorption de pression; la pression mesurée en amont constitue la pression de mesurage.
- 3.1.2. Les compteurs de gaz à pistons rotatifs peuvent comporter un dispositif manuel permettant de faire tourner les pistons à condition qu'il ne puisse être utilisé mal à propos en interférant avec le fonctionnement correct du compteur de gaz.
- 3.1.3. Par dérogation aux exigences du point 8 de R 6, les coussinets des axes des pistons rotatifs des compteurs de gaz (du type Roots) de désignation supérieure à G 160 peuvent être construits de manière à pouvoir être remplacés sans détérioration de marques de protection.

3.2. Compteurs de gaz à turbine

- 3.2.1. Les compteurs de gaz à turbine doivent comporter une prise de pression permettant (le cas échéant de manière indirecte) la détermination, comme pression de mesurage, de la pression immédiatement en amont de la roue de turbine.
- 3.2.2. S'il existe en amont de la roue de turbine un dispositif d'étranglement de l'écoulement de gaz, le compteur de gaz à turbine peut comporter, outre la prise de pression exigée au point 3.2.1, une deuxième prise de pression située immédiatement avant cet étranglement, de façon à permettre la mesure de la chute de pression due à l'étranglement.

3.3. Prises de pression

- 3.3.1. Les ouvertures des prises de pression doivent avoir un diamètre d'au moins 3 mm. Dans le cas de prises de pression en forme de fente, les fentes doivent avoir une largeur d'au moins 2 mm dans la direction de l'écoulement et une section transversale d'au moins 10 mm².
- 3.3.2. Les prises de pression doivent être munies d'un dispositif de fermeture qui les rende étanches au gaz.
- 3.3.3. La prise de pression pour la pression de mesure doit porter de façon clairement visible et indélébile l'indication "p_m" et les autres prises de pression l'indication " p ".

3.4. Dispositif de conversion incorporé

- 3.4.1. Les compteurs de gaz à pistons rotatifs et les compteurs de gaz à turbine peuvent avoir un dispositif de conversion incorporé qui convertit le volume de la température de mesure à la température de base ou qui le convertit des conditions de mesure aux conditions de base.
- 3.4.2. Le dispositif indicateur pour le volume dans les conditions de base doit avoir assez de chiffres pour que le volume mesuré pendant 2 000 heures au débit maximal, à la température minimale et le cas échéant à la pression maximale, ne ramène pas tous les chiffres à leur position initiale.

4 Elément contrôleur

4.1. Lorsque le compteur de gaz a un élément contrôleur mécanique réalisé point 5.2.2 de R 6, l'échelon et la chiffraison de l'échelle doivent satisfaire aux exigences du Tableau ci-après.

Désignation G du compteur pour l'étendue de mesure			Échelon maximal m^3	Chiffraison par m^3
1:10 1:20	1:30	1:50		
		16	0,000 2	0,001
16 - 65	16 - 100	25 - 160	0,002	0,01
100 - 650	160 - 1000	250 - 1600	0,02	0,1
1000 - 10000	1600 - 10000	2500 - 16000	0,2	1
≥ 16000	≥ 16000	≥ 25000	2	10

4.2. L'échelon de l'élément contrôleur du dispositif indicateur dans les conditions de base doit être inférieur à 0,1 % du volume converti mesuré en 3 minutes au débit maximal, à la température maximale et le cas échéant à la pression minimale.

5 Erreurs maximales tolérées

5.1. Dans les conditions fixées au point 6 de R6, les erreurs maximales tolérées sont les suivantes.

débit Q m^3/h	Erreurs maximales tolérées	
	en vérification primitive	en service
$Q_{\min} \leq Q \leq Q_t$	$\pm 2 \%$	$\pm 3 \%$
$Q_t \leq Q \leq Q_{\max}$	$\pm 1 \%$	$\pm 1,5 \%$

Note : Les valeurs en service sont des valeurs conseillées.

Les valeurs du débit de transition, Q_t , sont les suivantes.

Etendue de mesure	Q_t
1 : 10	0,20 $Q_{\max}$
1 : 20	0,20 $Q_{\max}$
1 : 30	0,15 $Q_{\max}$
1 : 50	0,10 $Q_{\max}$

5.2. En vérification primitive, pour un ensemble de valeurs des conditions de mesure, le compteur de gaz doit être réglé de telle manière que son erreur moyenne pondérée (EMP) soit aussi proche de zéro que le réglage et les erreurs maximales tolérées le permettent.

L'EMP est calculée comme suit :

$$WME = \frac{\sum_{i=1}^n (Q_i / Q_{\max}) \times E_i}{\sum_{i=1}^n (Q_i / Q_{\max})}$$

où :

$Q_i / Q_{\max}$ sont des facteurs de pondération,

E_i sont les erreurs aux débits Q_i comme spécifié au point 7.2.1

(pour $Q_i = Q_{\max}$, un facteur de pondération de 0,4 est utilisé au lieu de 1).

L'EMP doit être comprise entre – 0,4 % et + 0,4 %.

Note : Après modification du réglage, il n'est pas nécessaire de répéter tous les essais. Il suffit de répéter un essai à un débit et de calculer les autres nouvelles valeurs des E_i à partir des premières.

5.3. Les erreurs maximales tolérées en vérification primitive s'appliquent aux compteurs neufs et aux compteurs qui sont présentés à la vérification après détérioration des marques de scellement.

5.4. Lorsque l'on applique aux axes de transmission les couples maximaux indiqués sur le compteur de volume de gaz conformément aux points 3.2.1 et 3.2.2 de R 6, l'indication du compteur de volume de gaz à $Q_{\min}$ lorsqu'il est essayé avec l'air de l'atmosphère (de masse volumique $1,2 \text{ kg/m}^3$) ne doit pas varier de plus de la valeur indiquée dans le Tableau ci-après.

Valeur de $Q_{\min}$	Variation autorisée de l'indication à $Q_{\min}$
0,02 $Q_{\max}$	1 %
0,03 $Q_{\max}$	1 %
0,05 $Q_{\max}$	1 %
0,1 $Q_{\max}$	0,5 %

6 Approbation de modèle

6.1. Demande d'approbation de modèle

En même temps que l'exemplaire modèle, le demandeur doit mettre à la disposition de l'Autorité chargée de l'examen de deux à six compteurs échantillons construits conformément au modèle.

Ce nombre est à répartir sur demande de l'Autorité chargée de l'examen, sur plusieurs calibres en cas de demande d'approbation simultanée de ceux-ci.

Selon le déroulement des essais, des compteurs échantillons supplémentaires peuvent être exigés.

Par dérogation aux dispositions ci-dessus la remise des compteurs échantillons peut être faite en plusieurs fois, toutefois la décision d'approbation du modèle ne sera prononcée que lorsque tous ces échantillons auront été reçus et examinés.

6.2. Examen

6.2.1. Généralités

6.2.1.1. Le modèle et ses compteurs échantillons doivent satisfaire aux dispositions de R 6 et des points 2, 3, 4 et 5 de la présente Recommandation.

6.2.1.2. Par ailleurs, pour les débits compris entre $0,4 Q_{\max}$ et $Q_{\max}$, l'écart entre le maximum et le minimum de la courbe d'erreur en fonction du débit Q ne doit pas être supérieure pour chacun des compteurs, à 1 %.

6.2.2. Essai de perturbation pour les compteurs de gaz à turbine

6.2.2.1. Les compteurs de gaz à turbine sont soumis à un essai de perturbation d'écoulement comme spécifié en Annexe A.

6.2.2.2. Durant l'essai, la dérive de la courbe d'erreur ne doit pas dépasser 0,33 %.

6.2.2.3. Si la conception d'un modèle de compteur de gaz à turbine est similaire pour toutes les dimensions de canalisation, il suffit d'effectuer les essais de perturbation sur des compteurs de gaz de deux calibres.

6.2.3. Essai de durabilité

6.2.3.1. Le modèle et les échantillons des compteurs de gaz à pistons rotatifs et des compteurs de gaz à turbine sont soumis à un essai de durabilité. Cet essai est effectué autant que possible au débit maximal et avec de l'air ou du gaz.

6.2.3.2. La durée de l'essai de durabilité doit être telle que chaque compteur de gaz mesure un volume d'air ou de gaz correspondant à 1000 heures de fonctionnement du compteur de gaz au débit maximal ; l'essai doit être terminé dans les 2 mois.

6.2.3.3. Après l'essai de durabilité, les compteurs de gaz, essayés avec de l'air de masse volumique $1,2 \text{ kg/m}^3$ et en utilisant les mêmes instruments étalons que lors des essais résultant du point 6.2.1.1, doivent satisfaire aux exigences ci-après :

- a) les valeurs des erreurs déterminées aux débits mentionnés au point 7.2.1 ne doivent pas différer de plus de 0,5 % des erreurs relevées lors des essais résultant du point 6.2.1.1,
- b) pour les débits compris entre $0,4 Q_{\max}$ et $Q_{\max}$, l'écart entre le maximum et le minimum de la courbe des erreurs en fonction du débit Q ne doit pas être supérieur à 1,5 %.

6.2.4. Compteurs de gaz munis d'axes de transmission

6.2.4.1. Dans le cas de compteurs de gaz à pistons rotatifs et de compteurs de gaz à turbine avec un ou plusieurs axes de transmission, au moins trois compteurs de chaque calibre doivent être essayés avec de l'air de masse volumique de $1,2 \text{ kg/m}^3$ afin de vérifier leur conformité aux exigences du point 3.2.4 de R 6 et du point 5.4 de la présente Recommandation.

Dans le cas de compteurs de gaz à pistons rotatifs et de compteurs de gaz à turbine avec plusieurs axes de transmission, l'essai doit être effectué sur l'axe donnant les résultats les plus défavorables.

Pour les compteurs de gaz d'un même calibre, la plus petite valeur de couple obtenue lors des essais doit être prise comme valeur maximale admissible de couple.

Lorsqu'un type comprend des compteurs de gaz de différents calibres, l'essai de couple doit seulement être effectué sur les compteurs de gaz du plus petit calibre, pourvu que le même couple soit spécifié pour les compteurs de gaz plus importants et que leur axe de transmission ait une constante de sortie égale ou supérieure.

6.2.4.2. Dans le cas de compteurs de gaz avec plusieurs valeurs de $Q_{\min}$, seul l'essai décrit au point 6.2.1 pour la plus petite valeur de $Q_{\min}$ doit être effectué. Les couples admissibles pour les autres étendues de mesure peuvent être calculés à partir des résultats de l'essai précédent.

La conversion aux autres valeurs $Q_{\min}$ se fait conformément aux règles suivantes :

- a) si le débit est constant, la variation de l'erreur est proportionnelle au couple,

- b) si le couple est constant, la variation de l'erreur est inversement proportionnelle au débit pour les compteurs à pistons rotatifs et au carré du débit pour les compteurs à turbine.

7 Vérification primitive et vérifications ultérieures

7.1. Examens

- 7.1.1. Les compteurs de gaz sont examinés et essayés pour constater qu'ils sont généralement conformes à leur modèle approuvé et qu'ils satisfont aux exigences de R 6 ainsi qu'aux prescriptions de la présente Recommandation.
- 7.1.2. Les compteurs de gaz doivent être présentés en état de fonctionnement et comporter les emplacements prévus pour l'apposition des marques de vérification et de protection.
- 7.1.3. Si les compteurs de gaz sont prévus pour comporter des dispositifs additionnels actionnés par des axes de sortie, ces dispositifs doivent être raccordés, à moins qu'un raccordement après vérification ne soit expressément autorisé.

7.2. Essai d'exactitude

- 7.2.1. Un compteur de gaz est considéré satisfaisant aux prescriptions concernant les erreurs maximales tolérées si celles-ci sont respectées aux débits ci-après :

- a) pour les compteurs de gaz avec une étendue de mesure de 1:10 à 1:30:

$Q_{\min}$, $0,05 Q_{\max}$ et $0,1 Q_{\max}$ si ces valeurs sont supérieures à $Q_{\min}$, $0,25 Q_{\max}$, $0,40 Q_{\max}$, $0,70 Q_{\max}$ et $Q_{\max}$,

- b) pour les compteurs de gaz avec une étendue de mesure de 1:50 :

$Q_{\min}$, $0,05 Q_{\max}$, $0,15 Q_{\max}$, $0,25 Q_{\max}$, $0,40 Q_{\max}$, $0,70 Q_{\max}$ et $Q_{\max}$.

Si l'examen est effectué à d'autres débits, les garanties doivent être au moins équivalentes à celles obtenues par l'essai mentionné ci-dessus.

- 7.2.2. Un compteur de gaz peut être vérifié en utilisant un gaz autre que l'air et/ou à des conditions autres que proches des conditions ambiantes.

7.3. Inscriptions additionnelles

L'étendue de masse volumique à l'intérieur de laquelle les erreurs doivent satisfaire aux erreurs maximales tolérées peut être indiquée sur la plaque signalétique sous la forme :

$$\rho = \dots \text{ — } \dots \text{ kg/m}^3$$

Cette inscription peut remplacer l'étendue des pressions de mesure (point 4.1.(i) de R 6), sauf si l'indication de pression se réfère à un dispositif de conversion incorporé.

ANNEXE A

ESSAI DE PERTURBATION POUR LES COMPTEURS DE GAZ A TURBINE

A.1. Généralités

A.1.1. L'essai spécifié dans cette Annexe devrait être effectué avec de l'air proche des conditions ambiantes, aux débits $0,25 Q_{\max}$, $0,4 Q_{\max}$ et $Q_{\max}$.

A.1.2. Si la conception d'un modèle de compteur de gaz est similaire pour toutes les dimensions de canalisation, il suffit d'effectuer l'essai sur deux dimensions. La similarité des dimensions est considérée comme acquise si les valeurs H/D et S/L (voir figure 1) sont, pour toutes les dimensions de compteurs, égales ou inférieures à celles des compteurs essayés.

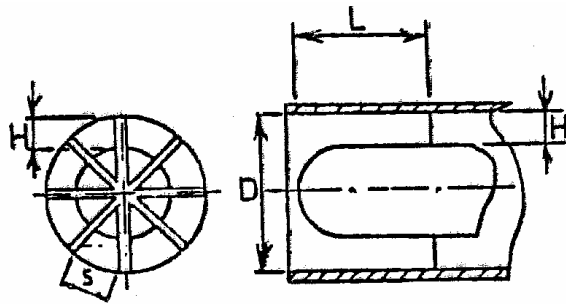


Figure 1

A.2. Perturbations de faible niveau

A.2.1. La configuration de canalisation (voir figures 2a et 2b) consiste en une canalisation d'un diamètre maximal DN1 et de longueur 5 DN1, deux coudes de rayon DN1, non situés dans un même plan et une zone d'expansion conique de diamètres DN1, et DN et de longueur comprise entre DN et 1,5 DN.

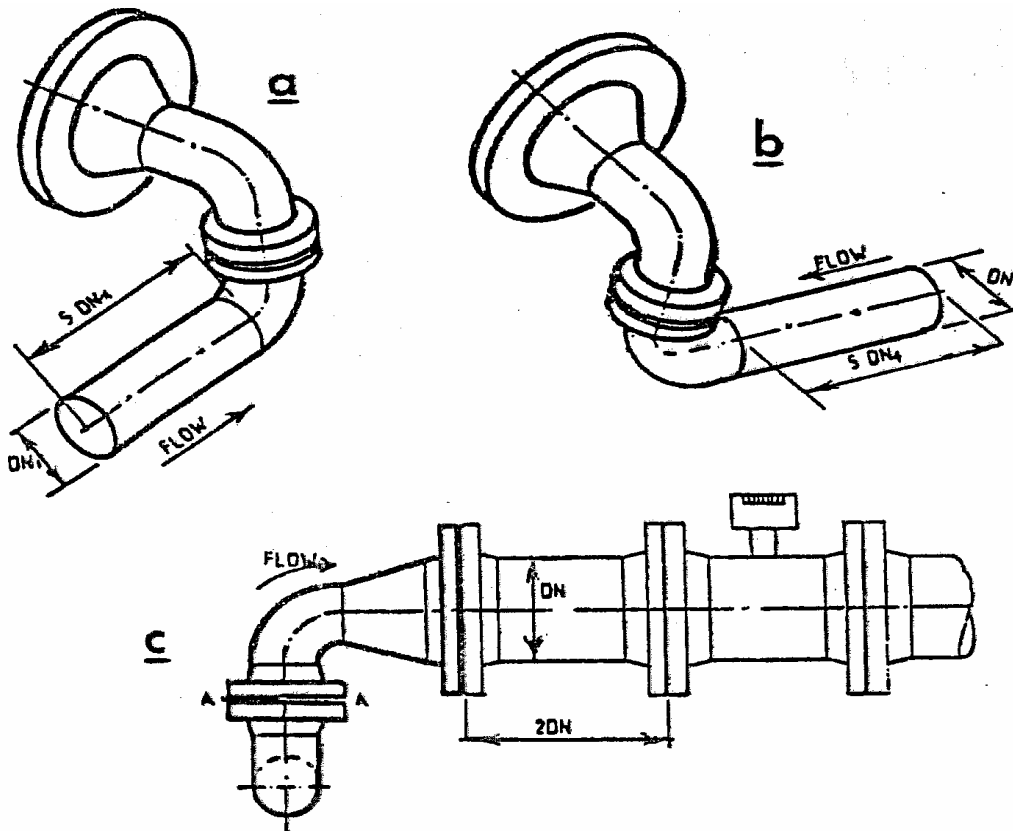


Figure 2

Les valeurs de DN₁, en fonction des valeurs de DN, sont données dans le Tableau ci-après.

DN (compteur) (mm)	DN₁ (canalisation) (mm)
50	40
80	50
100	80
150	100
200	150
250	200
300	250
400	300
500	400
600	500
750	600
1000	750

A.2.2. L'essai doit être effectué avec la configuration de canalisation décrite au point A.2.1, installée à 2 DN en amont de l'entrée du compteur (voir figure 2c) ou avec une longueur droite de canalisation amont supérieure et/ou un redresseur d'écoulement si spécifié par le constructeur.

Dans ce dernier cas, la longueur de canalisation droite amont et/ou le redresseur d'écoulement nécessaire doivent être considérés comme partie du modèle approuvé et spécifiés dans le certificat d'approbation.

A.2.3. Pendant l'essai, la dérive de la courbe d'erreur du compteur ne doit pas dépasser 0,33 %.

A.3. Perturbations de haut niveau

A.3.1. On utilise la même configuration de canalisation qu'en A.2.1, avec en plus une plaque obturant la moitié de la section de la canalisation, comme indiqué dans la figure 3, installée entre les deux coudes, l'ouverture étant du côté du rayon extérieur du premier coude.



A.3.2. Les dispositions des points A.2.2 et A.2.3 s'appliquent.

ANNEXE B

PROCEDURES D'ESSAI POUR LES COMPTEURS DE GAZ A PISTONS ROTATIFS ET LES COMPTEURS DE GAZ A TURBINE

(à l'étude)

Sommaire

<i>Avant-propos</i>	2
1 Champ d'application.....	3
2 Etendue de mesure.....	3
3 Détails de construction.....	4
4 Elément contrôleur.....	5
5 Erreurs maximales tolérées.....	5
6 Approbation de modèle.....	6
7 Vérification primitive et vérifications ultérieures.....	8
Annexe A.....	9
Annexe B.....	11