

RECOMMANDATION
INTERNATIONALE

OIML R 49-1

Edition 2013 (F)

Compteurs d'eau pour l'eau potable froide et l'eau
chaude

Partie 1 : Exigences techniques et métrologiques

Water meters for cold potable water and hot water.
Part 1: Metrological and technical requirements

OIML R 49-1 Edition 2013 (F)



ORGANISATION INTERNATIONALE
DE METROLOGIE LEGALE

INTERNATIONAL ORGANIZATION
OF LEGAL METROLOGY

Sommaire

1	Domaine d'application	5
2	Références normatives	5
3	Termes et définitions.....	5
3.1	Compteur d'eau et ses composants.....	6
3.2	Caractéristiques métrologiques	9
3.3	Conditions de fonctionnement	11
3.4	Conditions d'essai.....	13
3.5	Équipement électronique et électrique	15
3.6	Utilisation de certains termes au sein de l'espace économique européen.....	16
4	Exigences métrologiques	16
4.1	Valeurs de Q_1 , Q_2 , Q_3 et Q_4	16
4.2	Classe d'exactitude et erreur maximale tolérée	17
4.3	Exigences pour les compteurs et dispositifs auxiliaires	19
5	Compteurs d'eau équipés de dispositifs électroniques.....	21
5.1	Exigences générales	21
5.2	Alimentation électrique.....	21
6	Exigences techniques	23
6.1	Matériaux et construction des compteurs d'eau.....	23
6.2	Ajustage et correction	23
6.3	Conditions d'installation.....	23
6.4	Conditions assignées de fonctionnement	25
6.5	Perte de pression	26
6.6	Marquages et inscriptions	27
6.7	Dispositif indicateur	28
6.8	Dispositifs de protection	32
7	Contrôles métrologiques	33
7.1	Conditions de référence	33
7.2	Évaluation et approbation de type.....	33
7.3	Vérification primitive.....	39
	Annexe A (Obligatoire) Essais de performance pour les compteurs d'eau munis de dispositifs électroniques.....	41
	Annexe B (Obligatoire) Systèmes de contrôle.....	44
	Annexe C (Informative) Erreurs tolérées en service et vérification ultérieure	48
	Bibliographie.....	49

Avant-propos

L'organisation Internationale de Métrologie Légale (OIML) est une organisation intergouvernementale mondiale dont l'objectif principal est d'harmoniser les réglementations et contrôles métrologiques mis en œuvre par les services nationaux de métrologie, ou organismes apparentés, de ses Etats Membres. Les principales catégories de publication de l'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 Etats Membres de l'OIML doivent, dans la mesure du possible, mettre en application ces Recommandations ;
- **Les Documents Internationaux (OIML D)**, qui sont de nature informative et destinés à harmoniser et à améliorer le travail dans le domaine de la métrologie légale ;
- **Les Guides Internationaux (OIML G)**, qui sont également de nature informative et qui sont destinés à donner des directives pour la mise en application à la métrologie légale de certaines exigences ; et
- **Les Publications de Base Internationales (OIML B)**, qui définissent les règles de fonctionnement des différentes structures et systèmes OIML.

Les projets de Recommandations, Documents et Guides OIML sont élaborés par des Groupes de Projets reliés aux Comités Techniques ou Sous-Comités Techniques composés de représentants d'Etats Membres de l'OIML. Certaines institutions internationales et régionales y participent également à titre consultatif. Des accords de coopération ont été conclus entre l'OIML et certaines institutions, telles que 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, Documents, Guides et publications de base sont publiés en anglais (E), traduites en français (F) et sont révisés périodiquement.

De plus, l'OIML publie ou participe à la publication de **Vocabulaires (OIML V)** et mandate périodiquement des experts en métrologie légale pour rédiger des **Rapports d'Expert (OIML E)**. Les Rapports d'Expert sont destinés à fournir des informations et conseils, et reflètent uniquement le point de vue de leur auteur, en dehors de toute participation d'un Comité Technique ou d'un Sous-Comité Technique, ou encore de celle du CIML. Ainsi, ils ne reflètent pas nécessairement l'opinion de l'OIML.

Cette publication – référence OIML R 49-1:2013 – a été élaborée par un groupe de travail conjoint OIML/ISO/CEN comprenant OIML TC 8/SC 5 *Compteurs d'eau*, ISO/TC 30/SC 7 *Méthodes volumétriques, y compris les compteurs d'eau* et CEN/TC92 *Compteurs d'eau*. Le contenu est identique en substance à celui de la ISO 4064-1:2014 *Compteurs d'eau potable froide et d'eau chaude*. Cette édition remplace la OIML R 49-1:2006 ; elle a été approuvée pour publication finale par le Comité International de Métrologie Légale lors de sa 48ème réunion en octobre 2013 à Ho Chi Minh Ville, Viet Nam. Elle sera soumise à la Conférence Internationale de Métrologie Légale en 2016 pour sanction formelle.

Les Publications de l'OIML peuvent être téléchargées depuis le site internet de l'OIML sous la forme de fichiers PDF. Des informations complémentaires sur les Publications 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
Fax : 33 (0)1 42 82 17 27
E-mail : biml@oiml.org
Internet : www.oiml.org

Compteurs d'eau pour l'eau potable froide et l'eau chaude

Partie 1 : Exigences techniques et métrologiques

1 Domaine d'application

Cette partie de l'OIML R 49 spécifie les exigences métrologiques et techniques pour les compteurs d'eau destinés au mesurage de l'eau potable froide et de l'eau chaude circulant au travers d'une conduite fermée et pleinement chargée. Ces compteurs d'eau incorporent des dispositifs qui indiquent le volume intégré.

En plus des compteurs d'eau basés sur des principes mécaniques, cette partie de l'OIML R 49 s'applique aux dispositifs basés sur des principes électriques ou électroniques, et sur des principes mécaniques incorporant des dispositifs électroniques, utilisés pour mesurer les volumes d'eau potable froide et d'eau chaude.

Cette partie de l'OIML R 49 s'applique également aux dispositifs électroniques auxiliaires. Les dispositifs auxiliaires sont optionnels. Toutefois, il est possible pour les réglementations nationales ou régionales de rendre obligatoires certains dispositifs auxiliaires en fonction de l'utilisation des compteurs d'eau.

Remarque : toute réglementation nationale s'applique dans le pays d'utilisation

2 Références normatives

Les documents suivants, en entier ou partiellement, sont référencés normativement dans cette Recommandation et sont indispensables à sa mise en œuvre. La dernière édition du document référencé (incluant tout amendement) s'applique.

OIML R 49-2:2013 *Compteurs d'eau pour l'eau potable froide et l'eau chaude*

Partie 2 : Méthodes d'essai

OIML R 49-3:2013 *Compteurs d'eau pour l'eau potable froide et l'eau chaude*

Partie 3 : Format du rapport d'essais

3 Termes et définitions

Pour les propos de cette Recommandation, les définitions suivantes s'appliquent.

Cette terminologie est conforme à celle utilisée dans OIML V 2-200:2012 (VIM) [1], OIML V 1:2013 [2], et OIML D 11 [3]. Les versions modifiées de certains termes définis dans les documents référencés [1]–[3] sont listés ici.

3.1 Compteur d'eau et ses composants

3.1.1

compteur d'eau

instrument destiné à mesurer de manière continue, mémoriser et afficher le volume d'eau passant à travers le transducteur de mesure aux conditions de mesurage

Remarque 1 : un compteur d'eau comprend au moins un transducteur de mesure, un calculateur (incluant des dispositifs d'ajustage ou de correction le cas échéant) et un dispositif indicateur. Ces trois dispositifs peuvent être dans des boîtiers différents.

Remarque 2 : un compteur d'eau peut être un compteur combiné (voir 3.1.16)

Remarque 3 : dans cette Recommandation, il est également fait référence au compteur d'eau en tant que « compteur ».

3.1.2

transducteur de mesure

partie du compteur comprenant le capteur, qui transforme le débit ou le volume d'eau à mesurer en signaux qui sont transmis au calculateur

Remarque : le transducteur de mesure peut fonctionner de manière autonome ou en utilisant une source d'alimentation externe et peut être basé sur un principe mécanique, électrique ou électronique.

[Source: OIML V 2-200:2012 (VIM) [1] 3.8, modifié — « compteur » remplace « système de mesure ».]

Remarque : pour un compteur d'eau, le capteur peut être un disque, un piston, une roue, les éléments d'une turbine, les électrodes d'un compteur électromagnétique, ou un autre élément. Ces éléments détectent le débit ou le volume d'eau passant au travers du compteur que l'on appelle capteur de débit ou de volume.

3.1.4

calculateur

partie du compteur qui transforme les signaux de sortie provenant du ou des transducteur(s) de mesure et, éventuellement, des instruments de mesure associés et, le cas échéant, mémorise les résultats dans la mémoire jusqu'à ce qu'ils soient utilisés

Remarque 1 : la pignonnerie est considérée comme le calculateur d'un compteur mécanique

Remarque 2 : le calculateur peut être capable de communiquer dans les deux sens avec les dispositifs auxiliaires.

3.1.5

dispositif indicateur

partie du compteur qui fournit une indication correspondant au volume d'eau passant au travers du compteur

Remarque : pour la définition du terme « indication », voir OIML V 2-200:2012 (VIM) [1], 4.1.

3.1.6**dispositif d'ajustage**

partie du compteur qui permet un ajustage du compteur de telle sorte que la courbe d'erreur du compteur est entièrement décalée parallèlement à elle-même afin de tenir dans l'enveloppe des erreurs maximales tolérées

Remarque : pour la définition du terme « ajustage d'un système de mesure », voir OIML V 2-200:2012 (VIM) [1], 3.11.

3.1.7**dispositif de correction**

dispositif connecté à ou incorporé au compteur pour la correction automatique du volume de l'eau aux conditions de mesure, en tenant compte du débit et / ou des caractéristiques de l'eau à mesurer et des courbes d'étalonnage pré-établies

Remarque 1 : les caractéristiques de l'eau, par exemple la température et la pression, peuvent être mesurées soit en utilisant des instruments de mesure associés, soit stockées dans la mémoire du compteur.

Remarque 2 : pour la définition du terme « correction », voir OIML V 2-200:2012 (VIM) [1], 2.53.

3.1.8**dispositif auxiliaire**

dispositif destiné à réaliser une fonction spécifique, directement impliquée dans l'élaboration, la transmission ou l'affichage des valeurs mesurées

Remarque 1 : pour la définition de « valeurs mesurées », voir OIML V 2-200:2012 (VIM) [1], 2.10.

Remarque 2 : les principaux dispositifs auxiliaires sont :

- a) dispositif de réglage du zéro
- b) dispositif indicateur de prix
- c) dispositif répéteur de l'indication
- d) dispositif d'impression
- e) dispositif de mémorisation
- f) dispositif de contrôle de la tarification
- g) dispositif de prédétermination
- h) dispositif de libre-service
- i) capteur de détection de mouvement de débit (pour détecter le mouvement du capteur de débit avant qu'il ne soit clairement visible sur le dispositif indicateur)
- j) dispositif de lecture à distance (pouvant être incorporé de manière permanente ou ajouté temporairement)

Remarque 3 : en fonction des réglementations nationales, les dispositifs auxiliaires peuvent être sujets au contrôle métrologique légal.

3.1.9**dispositif de contrôle de la tarification**

dispositif qui attribue les valeurs mesurées à différents registres en fonction du tarif ou d'autres critères, chaque registre ayant la possibilité d'être lu individuellement

3.1.10**dispositif prédéterminateur**

dispositif permettant la sélection de la quantité d'eau à mesurer et qui arrête automatiquement l'écoulement de l'eau après que la quantité sélectionnée ait été mesurée

3.1.11**instrument de mesure associé**

instrument connecté au calculateur ou au dispositif de correction pour mesurer une quantité caractéristique de l'eau, dans l'objectif de réaliser une correction et/ou une conversion

3.1.12**compteur pour deux partenaires constants**

compteur qui est installé de manière permanent et uniquement utilisé pour les livraisons d'un fournisseur à un client

3.1.13**compteur en ligne**

type de compteur qui est monté dans une conduite fermée au moyen des connections disponibles aux extrémités du compteur

Remarque : les connections disponibles aux extrémités peuvent être des brides ou des filetages.

3.1.14**compteur complet**

compteur dont le transducteur de mesure, le calculateur et le dispositif indicateur ne sont pas séparables

3.1.15**compteur modulaire**

compteur dont le transducteur de mesure, le calculateur et le dispositif indicateur sont séparables

3.1.16**compteur combiné**

compteur comprenant un gros compteur, un petit compteur et un dispositif de sélection qui, en fonction de la valeur du débit passant au travers du compteur, dirige automatiquement le flux dans le petit compteur, dans le grand, ou bien dans les deux

3.1.17**équipement soumis à essai****ESE**

compteur complet, sous ensemble ou dispositif auxiliaire soumis à un essai

3.1.18**compteur concentrique**

type de compteur monté sur une conduite fermée au moyen d'un collecteur

Remarque : les passages d'entrée et de sortie sont coaxiaux entre eux à leur interface.

3.1.19**collecteur de compteur concentrique**

raccord spécifique pour la connexion d'un compteur concentrique

3.1.20**compteur cartouche**

type de compteur monté sur une conduite fermée au moyen d'une pièce intermédiaire appelée interface de connexion

Remarque : les passages d'entrée et de sortie du compteur et l'interface de connexion sont soit concentriques soit axiaux comme spécifié dans ISO 4064-4. [7]

3.1.21**interface de connexion pour compteur cartouche**

raccord spécifique pour la connexion d'un compteur cartouche axial ou concentrique

3.1.22**compteur avec module métrologique échangeable**

compteur avec un débit permanent $\geq 16\text{m}^3/\text{h}$, comprenant une interface de connexion et un module métrologique échangeable appartenant à la même approbation de type

3.1.23**module métrologique échangeable**

module autonome, comprenant un transducteur de mesure, un calculateur et un dispositif d'affichage

3.1.24**interface de connexion pour compteurs avec modules métrologiques échangeables**

raccord spécifique pour la connexion de modules métrologiques échangeables

3.2 Caractéristiques métrologiques**3.2.1****volume réel**
 V_r

volume d'eau total passant par le compteur d'eau, indépendamment du temps nécessaire

Remarque 1 : il s'agit du mesurande.

Remarque 2 : le volume réel est calculé à partir d'un volume de référence déterminé par un étalon de mesure adapté, prenant en compte, le cas échéant, les différences de conditions de mesure.

3.2.2**volume indiqué**
 V_i

volume d'eau indiqué par le compteur, correspondant au volume réel

3.2.3**indication primaire**

indication soumise au contrôle métrologique légal

3.2.4**erreur**

valeur de la quantité mesurée moins valeur de la quantité de référence

[Source : OIML V 2-200:2012 (VIM) [1], 2.16.]

Remarque 1 : pour l'application de cette partie de l'OIML R 49, le volume indiqué est considéré comme la valeur de la quantité mesurée et le volume réel comme la valeur de la quantité de référence. La différence entre le volume indiqué et le volume réel est dénommée erreur (d'indication).

Remarque 2 : dans cette recommandation, l'erreur (d'indication) est exprimée en pourcentage du volume réel et est égal à :

$$\frac{(V_i - V_r)}{V_r} \times 100\%$$

3.2.5**erreur maximale tolérée****EMT**

valeur extrême de l'erreur de mesure, respectivement à la valeur d'une quantité de référence connue, permise par les spécifications ou réglementations pour un compteur donné

[Source : OIML V 2-200:2012 (VIM) [1], 4.26, modifié— « compteur » remplace « mesurage, instrument de mesure, ou système de mesure ».]

3.2.6**erreur intrinsèque**

erreur d'un compteur déterminée dans les conditions de référence

[Source : OIML D 11:2013 [3], 3.8, modifié —« compteur » remplace « instrument de mesure ».]

3.2.7**erreur intrinsèque initiale**

erreur intrinsèque d'un compteur telle que déterminée préalablement à tous les essais de performance et les évaluations de durabilité

3.2.8**défaut**

différence entre l'erreur (d'indication) et l'erreur intrinsèque d'un compteur d'eau

[Source : OIML D 11:2013 [3], 3.10, modifié — « d'indication » mis entre parenthèses; « compteur » remplace « instrument de mesure ».]

3.2.9**défaut significatif**

défaut supérieur à la valeur spécifiée dans cette partie de l'OIML R 49

[Source : OIML D 11:2013 [3], 3.12, modifié — « cette partie de la R 49 » remplace « la Recommandation applicable ».]

Remarque : voir 5.1.2, qui spécifie la valeur d'un défaut significatif.

3.2.10**durabilité**

aptitude du compteur d'eau à conserver ses caractéristiques de performance durant une période d'utilisation

3.2.11**conditions de mesurage**

conditions de l'eau dont le volume doit être mesuré, au point de mesurage

Exemples : température de l'eau, pression de l'eau.

3.2.12**premier élément d'un dispositif indicateur**

élément qui, dans un dispositif indicateur comprenant plusieurs éléments, porte l'échelle graduée avec l'échelon de vérification

3.2.13**échelon de vérification**

plus petite division d'échelle du premier élément d'un dispositif indicateur

3.2.14**résolution d'un dispositif indicateur**

plus petite différence entre les indications d'un dispositif indicateur pouvant être significativement distinguée

[Source : OIML V 2-200:2012 (VIM) [1], 4.15.]

Remarque : Pour un dispositif indicateur numérique, il s'agit de la variation de l'indication lorsque le plus petit chiffre significatif change d'un pas supplémentaire.

3.3 Conditions de fonctionnement**3.3.1****débit**

Q

$Q = dV/dt$ où V est le volume réel et t le temps pris par ce volume pour passer dans le compteur

Remarque : dans ISO 4006:1991 [4] 4.1.2 l'usage du symbole q_V est préféré pour cette quantité, mais Q est utilisé dans cette recommandation comme il est d'usage dans l'industrie.

3.3.2**débit permanent**

Q_3

débit le plus élevé dans les conditions assignées de fonctionnement, pour lequel le compteur d'eau doit fonctionner de façon satisfaisante dans les limites des erreurs maximales tolérées

3.3.3**débit de surcharge**

Q_4

débit le plus élevé pour lequel un compteur doit fonctionner, durant une brève période de temps, dans les limites de ses erreurs maximales tolérées, tout en maintenant sa performance métrologique lorsqu'on le fait fonctionner par la suite dans ses conditions assignées de fonctionnement

3.3.4**débit de transition**

Q_2

débit entre le débit permanent Q_3 , et le débit minimal Q_1 , divisant l'étendue de débit en deux zones, la zone supérieure de débit et la zone inférieure de débit, chacune étant caractérisée par ses propres erreurs maximales tolérées

3.3.5**débit minimal**

Q_1

débit le plus faible pour lequel le compteur d'eau doit fonctionner dans les limites des erreurs maximales tolérées

3.3.6**débit de passage d'un compteur combiné** Q_x

débit auquel le débit dans le gros compteur stoppe avec la diminution du débit (Q_{x1}) ou démarre avec l'augmentation du débit (Q_{x2})

3.3.7**température minimale admissible****TmA**

température minimale qu'un compteur peut supporter de manière permanente, dans les conditions assignées de fonctionnement, sans détérioration de ses performances métrologiques

Remarque : TmA est la limite inférieure des conditions assignées de fonctionnement.

3.3.8**température maximale admissible****TMA**

température maximale de l'eau qu'un compteur d'eau peut supporter de manière permanente, dans les conditions assignées de fonctionnement, sans détérioration de ses performances métrologiques

Remarque : TMA est la limite supérieure des conditions assignées de fonctionnement.

3.3.9**pression maximale admissible****PMA**

pression interne maximale qu'un compteur d'eau peut supporter de manière permanente, dans ses conditions assignées de fonctionnement, sans détérioration de ses performances métrologiques

3.3.10**température de service** T_s

température de l'eau dans la canalisation, mesurée en amont du compteur

3.3.11**pression de service** p_s

pression (manométrique) moyenne de l'eau dans la canalisation, mesurée en amont et en aval du compteur d'eau

3.3.12**perte de pression** Δp

perte de pression inévitable, à un débit donné, causée par la présence du compteur dans la canalisation

3.3.13**débit d'essai**

débit moyen pendant un essai, calculé à partir des informations données par un dispositif de référence étalonné

3.3.14

diamètre nominal

DN

désignation alphanumérique de la taille des composants d'un système de tuyauterie, qui est utilisé à des fins de référence

Remarque 1 : le diamètre nominal est exprimé par les lettres DN suivies par un nombre entier sans dimension qui est indirectement lié à la taille physique, en millimètres, de l'alésage ou du diamètre extérieur des raccords aux extrémités.

Remarque 2 : le nombre suivant les lettres DN ne représente pas une valeur mesurable et ne doit pas être utilisé à des fins de calcul, sauf si spécifié dans la Recommandation pertinente.

Remarque 3 : dans ces recommandations utilisant le système de désignation DN, toute relation entre DN et les dimensions du composant doit être donnée, par exemple, DN / OD ou DN / ID.

3.4 Conditions d'essai

3.4.1

grandeur d'influence

grandeur qui, lors d'un mesurage direct, n'affecte pas la grandeur réellement mesurée, mais affecte la relation entre l'indication et le résultat du mesurage

[Source : OIML V 2-200:2012 (VIM) [1], 2.52.]

Exemple : La température ambiante du compteur est une grandeur d'influence, alors que la température de l'eau traversant le compteur affecte le mesurande.

3.4.2

facteur d'influence

grandeur d'influence dont une valeur se situe dans les conditions assignées de fonctionnement du compteur, spécifiées dans cette partie de l'OIML R 49

[Source : OIML D 11:2013 [3], 3.15.1, modifié — « compteur » remplace « instrument de mesure » ; « cette partie de l'OIML R 49 » remplace « la Recommandation applicable ».]

3.4.3

perturbation

grandeur d'influence dont une valeur se situe dans les limites spécifiées dans cette partie de l'OIML R 49 mais en dehors des conditions assignées de fonctionnement spécifiées du compteur

Remarque: Une grandeur d'influence est une perturbation si pour cette grandeur d'influence, les conditions assignées de fonctionnement ne sont pas spécifiées.

[Source: OIML D 11:2013 [3], 3.15.2, modifié— « cette partie de OIML R 49 » remplace « la Recommandation Applicable » ; « compteur » remplace « instrument de mesure ».]

3.4.4

conditions assignées de fonctionnement

CAF

conditions de fonctionnement devant être atteintes pendant le mesurage afin que le compteur fonctionne tel qu'il a été conçu

[Source : OIML V 2-200:2012 (VIM) [1], 4.9, modifié— « devant être atteintes » remplace « qui doivent être remplies » ; « compteur » remplace « instrument de mesure ou système de mesure ».]

Remarque : les conditions assignées de fonctionnement spécifient les intervalles pour les débits et pour les grandeurs d'influence dans lesquelles les erreurs (d'indication) doivent être au sein des erreurs maximales tolérées.

3.4.5

condition de référence

condition de fonctionnement prescrite pour évaluer la performance d'un compteur ou pour la comparaison des résultats de mesurage

[Source : OIML V 2-200:2012 (VIM) [1], 4.11, modifié — « compteur » remplace « instrument de mesure ou système de mesure ».]

3.4.6

essai de performance

essai destiné à vérifier si l'équipement sous essai est capable d'accomplir les fonctions prévues

[Source : OIML D 11:2013 [3], 3.21.4.]

3.4.7

essai de durabilité

essai destiné à vérifier si l'équipement sous essai est capable de maintenir ses caractéristiques de performance sur une période d'utilisation

[Source : OIML D 11:2013 [3], 3.21.5.]

3.4.8

stabilité en température

condition dans laquelle toutes les parties de l'équipement sous essai ont une température à 3°C les unes des autres, ou comme spécifié autrement dans la spécification pertinente de sa température finale

3.4.9

préconditionnement

traitement de l'équipement sous essai dans le but d'éliminer ou partiellement contrecarrer les effets de son historique antérieur

Remarque : lorsque demandé, il s'agit du premier processus dans une procédure d'essai.

3.4.10

conditionnement

exposition de l'équipement sous essai à une condition environnementale (facteur d'influence ou perturbation) afin de déterminer l'effet de celle-ci sur lui

3.4.11

récupération

traitement de l'équipement sous essai, après conditionnement, afin que ses propriétés se stabilisent avant le mesurage

3.4.12

évaluation de type

évaluation de modèle

examen et essai systématique de la performance d'un ou plusieurs spécimens d'un type ou modèle identifié d'instrument de mesure vis à vis d'exigences documentées, dont les résultats sont contenus dans le rapport d'évaluation, afin de déterminer si le type peut être approuvé

Remarque : « modèle » est utilisé avec la même signification que « type » en métrologie légale.

[Source : OIML V 1:2013 [2], 2.04, modifié — les termes synonymes « évaluation de type » et « évaluation de modèle » remplacent « évaluation de type (modèle) » ; « modèle ou type » remplace « type (modèle) ».]

3.4.13

approbation de type

décision à caractère légal, basée sur le rapport d'évaluation, concernant le fait que le type d'un instrument de mesure est conforme aux exigences réglementaires pertinentes et qu'il est adapté à l'usage dans les domaines réglementés de telle sorte qu'il est attendu qu'il fournisse des résultats de mesurage fiables au cours d'une période de temps définie

[Source: OIML V 1:2013 [2], 2.05.]

3.5 Equipement électronique et électrique

3.5.1

dispositif électronique

dispositif employant des sous-ensembles électroniques et accomplissant une fonction spécifique, habituellement fabriqué en tant qu'unité séparée et pouvant être essayé indépendamment

[Source: OIML D 11:2013 [3], 3.2, modifié — « fonction, habituellement fabriqué en tant qu'unité séparée et pouvant » remplace « fonction. Des dispositifs électroniques sont habituellement fabriqués en tant qu'unités séparées et peuvent ».]

Remarque : un dispositif électronique peut être un compteur complet ou une partie d'un compteur, comme par exemple au 3.1.1-3.1.5 et 3.1.8.

3.5.2

sous-ensemble électronique

partie d'un dispositif électronique, utilisant des composants électroniques et ayant une fonction qui lui est propre

[Source: OIML D 11:2013 [3], 3.3.]

3.5.3

composant électronique

plus petite entité physique utilisant la conduction par électrons ou par trous dans les semi-conducteurs, les gaz ou dans le vide

[Source: OIML D 11:2013 [3], 3.4.]

3.5.4**dispositif de contrôle**

dispositif intégré au compteur qui permet de détecter et de mettre en évidence des défauts significatifs

[Source: OIML D 11:2013 [3], 3.19, modifié — « compteur » remplace « instrument de mesure ».]

Remarque : Le contrôle d'un dispositif de transmission a pour but de vérifier que toute l'information transmise (et uniquement cette information) est reçue intégralement par l'équipement récepteur.

3.5.5**dispositif de contrôle automatique**

dispositif de contrôle qui fonctionne sans l'intervention d'un opérateur

[Source : OIML D 11:2013 [3], 3.19.1.]

3.5.6**dispositif de contrôles automatique permanent****dispositif de contrôle automatique de type P**

dispositif de contrôle opérant à chaque cycle de mesurage

[Source : OIML D 11:2013 [3], 3.19.1.1, modifié — Présentation synonyme.]

3.5.7**dispositif de contrôles automatique intermittent****dispositif de contrôles automatique de type I**

dispositif de contrôle automatique qui opère à certains intervalles de temps ou pour un nombre fixé de cycles de mesurage

[Source : OIML D 11:2013 [3], 3.19.1.2, modifié — Présentation synonyme.]

3.5.8**dispositif de contrôle non automatique****dispositif de contrôle de type N**

dispositif de contrôle qui requiert l'intervention d'un opérateur

[Source : OIML D 11:2013 [3], 3.19.2, modifié — Présentation synonyme.]

3.6 Utilisation de certains termes au sein de l'espace économique européen

L'attention est portée sur le fait que le terme « vérification » ou « vérification primitive » est équivalent au terme « évaluation de conformité » dans le contexte de l'application de la Directive Européenne sur les Instruments de Mesures.

4 Exigences métrologiques**4.1 Valeurs de Q_1 , Q_2 , Q_3 et Q_4**

4.1.1 Les caractéristiques de débit d'un compteur d'eau doivent être définies par les valeurs de Q_1 , Q_2 , Q_3 et Q_4 .

4.1.2 Un compteur d'eau doit être désigné par la valeur numérique de Q_3 en m³/h et par le rapport Q_3/Q_1 .

4.1.3 La valeur de Q_3 , exprimée en m^3/h , doit être choisie dans la liste suivante :

1	1,6	2,5	4	6,3
10	16	25	40	63
100	160	250	400	630
1 000	1 600	2 500	4 000	6 300

Cette liste peut être étendue à des valeurs supérieures ou inférieures de la série.

4.1.4 La valeur du rapport Q_3/Q_1 doit être choisie dans la liste suivante :

40	50	63	80	100
125	160	200	250	315
400	500	630	800	1 000

La liste peut être étendue à des valeurs supérieures de la série.

Remarque : les valeurs en 4.1.3 et 4.1.4 sont prise de ISO 3 [4], lignes R 5 et R 10, respectivement.

4.1.5 le rapport Q_2/Q_1 doit être de 1,6.

4.1.6 Le rapport Q_4/Q_3 doit être de 1,25.

4.2 Classe d'exactitude et erreur maximale tolérée

4.2.1 Généralités

Un compteur d'eau doit être conçu et fabriqué de telle sorte que ses erreurs (d'indication) n'excèdent pas les erreurs maximales tolérées (EMT) comme défini en 4.2.2 ou 4.2.3 dans les conditions assignées de fonctionnement.

Un compteur d'eau doit être conçu pour la classe d'exactitude 1 ou la classe d'exactitude 2, conformément aux exigences de 4.2.2 ou 4.2.3.

Le fabricant du compteur doit spécifier la classe d'exactitude.

4.2.2 Compteurs d'eau de classe d'exactitude 1

L'erreur maximale tolérée pour la zone supérieure de débit ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$) est $\pm 1 \%$, pour des températures comprises entre $0,1^\circ\text{C}$ et 30°C , et $\pm 2 \%$ pour des températures supérieures à 30°C .

L'EMT pour la zone inférieure de débit ($Q_1 \leq Q < Q_2$) est $\pm 3 \%$ indépendamment de l'intervalle de température.

4.2.3 Compteurs d'eau de classe d'exactitude 2

L'EMT pour la zone supérieure de débit ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$) est $\pm 2 \%$, pour des températures comprises entre $0,1^\circ\text{C}$ et 30°C , et $\pm 3 \%$ pour les températures supérieures à 30°C .

L'EMT tolérée pour la zone inférieure de débit ($Q_1 \leq Q < Q_2$) est $\pm 5 \%$ indépendamment de l'intervalle de température.

4.2.4 Classes de température du compteur

Les compteurs relèvent des classes de températures correspondantes aux différents intervalles, choisis par le fabricant parmi les valeurs données au Tableau 1.

La température de l'eau doit être mesurée à l'entrée du compteur.

Tableau 1 Classes de température du compteur

Classe	TmA °C	TMA °C
T30	0,1	30
T50	0,1	50
T70	0,1	70
T90	0,1	90
T130	0,1	130
T180	0,1	180
T30/70	30	70
T30/90	30	90
T30/130	30	130
T30/180	30	180

4.2.5 Compteurs d'eau avec calculateur et transducteur de mesure séparables

Le calculateur (incluant le dispositif indicateur) et le transducteur de mesure (incluant le capteur de débit ou de volume) d'un compteur d'eau, lorsqu'ils sont séparables et interchangeables avec d'autres calculateurs et transducteurs de mesure de conceptions identiques ou différentes, peuvent faire l'objet d'approbations de modèle séparées. Les EMT du dispositif indicateur et du transducteur de mesure combinés ne doivent pas dépasser les valeurs données en 4.2.2 et 4.3.3 selon la classe d'exactitude du compteur.

4.2.6 Erreur relative d'indication

L'erreur relative (d'indication) est exprimée en pourcentage et est égale à :

$$\frac{(V_i - V_r)}{V_r} \times 100\%$$

où V_r est tel que défini en 3.2.1 et V_i tel que défini en 3.2.2.

4.2.7 Flux inversé

Le fabricant doit spécifier si le compteur d'eau est conçu pour mesurer en flux inversé.

Si un compteur est conçu pour mesurer en flux inversé, le volume réel écoulé pendant le flux inversé doit être soit soustrait du volume indiqué, soit enregistré séparément par le compteur. L'EMT de 4.2.2 et 4.3.3 doit être respectée dans les deux sens du flux, direct et inversé. Pour les compteurs conçus pour mesurer un flux inversé, le débit permanent et l'étendue de mesure peuvent être différents pour chaque sens.

Si un compteur n'est pas conçu pour mesurer en flux inversé, le compteur doit soit empêcher le flux inversé, soit supporter un flux inverse accidentel jusqu'au débit Q_3 sans aucune détérioration ou changement de ses caractéristiques métrologiques en flux normal.

4.2.8 Température et pression de l'eau

Les exigences relatives aux EMT doivent être satisfaites pour toutes les variations de température et de pression se produisant dans les conditions assignées de fonctionnement d'un compteur d'eau.

4.2.9 Absence de flux ou d'eau

L'indication d'un compteur d'eau ne doit pas changer en absence de flux ou d'eau.

4.2.10 Pression statique

Un compteur d'eau doit être capable de supporter les essais de pression suivants sans fuite ou dommage :

- a) 1,6 fois la pression maximale admissible appliquée pendant 15 min ;
- b) 2 fois la pression maximale admissible appliquée pendant 1 min.

4.3 Exigences pour les compteurs et dispositifs auxiliaires

4.3.1 Connexions entre parties électroniques

Les connexions entre le transducteur de mesure, le calculateur et le dispositif indicateur doivent être fiables et durables conformément à 5.1.4 et B.2.

Ces dispositions s'appliquent également aux connexions entre les dispositifs primaires et secondaires des compteurs électromagnétiques.

Remarque: Les définitions des dispositifs primaires et secondaires des compteurs électromagnétiques sont données dans ISO 4006 [5].

4.3.2 Dispositif d'ajustage

Un compteur peut être fourni avec un dispositif d'ajustage électronique, qui peut remplacer un dispositif d'ajustage mécanique.

4.3.3 Dispositif de correction

Les compteurs peuvent être équipés de dispositifs de correction ; ces dispositifs sont toujours considérés comme partie intégrante du compteur. L'ensemble des exigences qui s'appliquent au compteur, en particulier les EMT spécifiées en 4.2, est donc applicable au volume corrigé dans les conditions de mesurage.

En fonctionnement normal, le volume non corrigé ne doit pas être affiché.

Les compteurs d'eau équipés de dispositifs de correction doivent satisfaire aux essais de performance de A.5.

Tous les paramètres qui ne sont pas mesurés et qui sont nécessaires pour la correction doivent être contenus dans le calculateur au début de l'opération de mesurage. Le certificat

d'approbation de type peut prescrire la possibilité de paramètres de contrôle nécessaires pour la correction au moment de la vérification du dispositif de correction.

Le dispositif de correction ne doit pas permettre la correction d'une dérive pré-évaluée, par exemple en rapport avec le temps ou le volume.

Les instruments de mesure associés, si présents, doivent être conformes aux exigences des Normes Internationales ou Recommandations Internationales applicables. Leur exactitude doit être suffisamment bonne de façon que les exigences portant sur le compteur soient satisfaites, comme spécifié en 4.2.

Les instruments de mesure associés doivent être équipés de systèmes de contrôle, tels que spécifiés en B.6

Les dispositifs de correction ne doivent pas être utilisés pour ajuster les erreurs (d'indication) d'un compteur d'eau à des valeurs autres que celles se rapprochant le plus possible de zéro, même si ces valeurs sont dans les limites des EMT.

Le conditionnement de l'eau à un débit inférieur à Q_1 au moyen d'un dispositif mobile, tel qu'un accélérateur de flux à ressort chargé, ne doit pas être permis.

4.3.4 Calculateur

Tous les paramètres nécessaires à l'élaboration des indications soumises au contrôle métrologique légal, tels que table de calcul ou correction polynomiale, doivent être présents dans le calculateur au début de l'opération de mesurage.

Le calculateur peut être fourni avec des interfaces permettant la liaison avec l'équipement périphérique. Lorsque ces interfaces sont utilisées, l'équipement matériel et les logiciels d'un compteur d'eau doivent continuer à fonctionner correctement et ne doivent pas affecter les fonctions métrologiques du compteur.

4.3.5 Dispositif indicateur

Le dispositif indicateur doit afficher le volume en continu, périodiquement ou sur demande. Il doit être facilement accessible à la lecture.

4.4.5 Dispositifs auxiliaires

En complément aux dispositifs indicateurs définis en 6.7.2, un compteur d'eau peut inclure les dispositifs auxiliaires spécifiés en 3.1.8.

Lorsque les réglementations nationales le permettent, un dispositif de lecture à distance peut être utilisé pour les essais et vérification et pour le relevé à distance d'un compteur d'eau, sous réserve que d'autres moyens garantissent son bon fonctionnement.

L'ajout de ces dispositifs, que ce soit de manière temporaire ou permanente, ne doit pas altérer les caractéristiques métrologiques du compteur.

5 Compteurs d'eau équipés de dispositifs électroniques

5.1 Exigences générales

5.1.1 Un compteur d'eau muni de dispositifs électroniques doit être conçu et fabriqué de telle sorte que les défauts significatifs n'apparaissent pas lorsqu'il est exposé aux perturbations définies en A.5.

5.1.2 Un défaut significatif doit avoir une valeur égale à la moitié des EMT dans la partie supérieure de la zone de débit.

Les défauts suivants ne sont pas considérés comme significatifs :

- a) défauts provenant de causes simultanées et mutuellement indépendantes dans le compteur lui-même ou dans ses systèmes de contrôle ;
- b) Défauts transitoires tels que des variations temporaires de l'indication, qui ne peuvent être interprétées, mémorisées ou transmises, en tant que résultat de mesure.

5.1.3 Un compteur d'eau muni de dispositifs électroniques doit être fourni avec les systèmes de contrôle définis à l'annexe B, excepté dans le cas de mesurage ne pouvant être remis à zéro entre deux partenaires constants.

Tous les compteurs d'eau équipés de systèmes de contrôle doivent empêcher ou détecter un flux inversé tel que spécifié en 4.2.7.

5.1.4 Un compteur d'eau est présumé conforme aux exigences de 4.2 et 5.1.1 s'il passe l'inspection de la conception et les essais de performance spécifiés en 7.2.12.1 et 7.2.12.2 dans les conditions suivantes :

- a) le nombre de compteurs soumis est défini en 7.2.2 ;
- b) au moins un de ces compteurs est soumis à l'ensemble des essais ;
- c) aucun compteur n'échoue à aucun essai.

5.2 Alimentation électrique

5.2.1 Généralités

Trois différents types d'alimentation électrique de base pour les compteurs d'eau munis de dispositifs électroniques sont couverts par la présente Recommandation:

- a) alimentation électrique externe ;
- b) batterie non remplaçable ;
- c) batterie remplaçable.

Ces trois types d'alimentation électrique peuvent être utilisés seuls ou de façon combinée. Les exigences pour chaque type d'alimentation électrique sont définies aux paragraphes 5.2.2 à 5.2.4.

5.2.2 Alimentation électrique externe

5.2.2.1 Un compteur d'eau muni de dispositifs électroniques doit être conçu de telle façon qu'en cas de panne de l'alimentation électrique externe (en courant alternatif ou continu), l'indication du compteur pour le volume, juste avant la panne, ne soit pas perdue et reste accessible pendant un minimum d'un an.

La mémorisation correspondante doit se produire au moins soit une fois par jour, soit pour chaque volume équivalent à 10 minutes d'écoulement à Q_3 .

5.2.2.2 Toutes les autres propriétés ou paramètres du compteur ne doivent pas être affectés par une interruption de l'alimentation électrique.

Remarque : La conformité à ce paragraphe ne garantit pas nécessairement que le compteur d'eau doive continuer à enregistrer le volume consommé pendant une panne d'alimentation électrique.

5.2.2.3 Les connections de l'alimentation électrique d'un compteur doivent pouvoir être protégées des altérations.

5.2.3 Batterie non remplaçable

5.2.3.1 Le fabricant doit s'assurer que la durée de vie attendue de la batterie permette au compteur de fonctionner correctement pendant au moins un an de plus que la durée de vie opérationnelle du compteur.

5.2.3.2 Un indicateur de batterie faible, d'expiration de la batterie ou une date de remplacement du compteur doit être indiqué sur celui-ci. Si l'indicateur affiche l'indication « batterie faible », il doit rester au moins 180 jours de temps de vie utile entre le moment où l'information est affichée et la fin de vie.

Remarque : Il est prévu qu'une combinaison du volume maximal total admissible, du volume affiché, de la durée de vie opérationnelle indiquée, de la lecture à distance, de l'effet des températures extrêmes et si nécessaire de la conductivité de l'eau soient pris en compte lors de la spécification d'une batterie et pendant l'approbation de modèle.

5.2.4 Batterie remplaçable

5.2.4.1 Si l'alimentation électrique est une batterie remplaçable, le fabricant doit donner des règles précises pour le remplacement de la batterie.

5.2.4.2 Un indicateur de batterie faible, d'expiration de la batterie ou une date de remplacement de la batterie doit être indiqué sur le compteur. Si l'indicateur affiche l'indication « batterie faible », il doit rester au moins 180 jours de temps de vie utile entre le moment où l'information est affichée et la fin de vie.

5.2.4.3 Les propriétés et les paramètres du compteur ne doivent pas être affectés par l'interruption de l'alimentation électrique lorsque la batterie est remplacée.

Remarque : Il est prévu qu'une combinaison du volume maximal total admissible, du volume affiché, de la durée de vie opérationnelle indiquée, de la lecture à distance, de l'effet des températures extrêmes et si nécessaire de la conductivité de l'eau soient pris en compte lors de la spécification d'une batterie et pendant l'approbation de modèle.

5.2.4.4 Le remplacement de la batterie doit pouvoir se faire sans avoir à briser le scellement requis pour les inspections métrologiques réglementaires.

5.2.4.5 Le compartiment de la batterie doit pouvoir être sécurisé contre les altérations.

6 Exigences techniques

6.1 Matériaux et construction des compteurs d'eau

6.1.1.1 Le compteur d'eau doit être fabriqué à partir de matériaux de résistance et de durabilité appropriées à l'utilisation prévue pour celui-ci.

6.1.1.2 Le compteur d'eau doit être fabriqué à partir de matériaux ne devant pas être affectés de façon dommageable par les variations de température de l'eau, dans l'étendue de la température de service (voir 6.4).

6.1.3 Toutes les parties du compteur d'eau en contact avec l'eau s'écoulant à travers lui, doivent être fabriquées à partir de matériaux conventionnellement reconnus non toxiques, non contaminant et biologiquement inertes. L'attention est portée sur les réglementations nationales.

6.1.4 Le compteur d'eau dans son ensemble, doit être fabriqué à partir de matériaux résistant à la corrosion externe et interne, ou protégés par un traitement de surface approprié.

6.1.5 Le dispositif indicateur du compteur d'eau doit être protégé par une fenêtre transparente. Un couvercle de type approprié peut aussi être fourni comme protection supplémentaire.

6.1.6 Le compteur d'eau doit incorporer des dispositifs pour l'élimination de la condensation, là où il y a un risque de formation de condensation sur la face intérieure de la fenêtre du dispositif indicateur du compteur d'eau.

6.1.7 La conception, la composition et la construction d'un compteur d'eau doivent être telles que qu'elles ne facilitent pas la perpétration d'une fraude.

6.1.8 Un compteur d'eau doit être équipé d'un afficheur contrôlé métrologiquement. L'afficheur doit être accessible au consommateur, sans requérir à un outil.

6.1.9 La conception, la composition et la construction d'un compteur d'eau doivent être telles que celui-ci n'exploite pas les EMT ou ne favorise aucun parti.

6.2 Ajustage et correction

6.2.1 Un compteur d'eau peut être équipé d'un dispositif d'ajustage et/ou de correction. Tout ajustage doit être réalisé de manière à ajuster les erreurs (d'indication) du compteur d'eau à des valeurs aussi proche que possible de zéro afin que le compteur ne puisse pas exploiter les EMT ou favoriser systématiquement une des parties.

6.2.2 Si ces dispositifs sont montés à l'extérieur du compteur d'eau, des dispositions pour le scellement doivent être prises (voir 6.8.2).

6.3 Conditions d'installation

Remarque : les exigences pour l'installation des compteurs sont spécifiées dans ISO 4064-5 [7].

6.3.1 Le compteur d'eau doit être installé de manière à être complètement rempli d'eau en conditions normales d'utilisation.

6.3.2 Dans des conditions d'installations spécifiques, une crépine ou un filtre placé à l'entrée du compteur dans la tuyauterie amont peut être requis.

Il convient que les ingénieurs d'installation prévoient l'accumulation de particules solides dans le compteur d'eau, par exemple, après une intervention sur la canalisation située en amont du compteur.

Remarque : les réglementations nationales peuvent s'appliquer. Voir également ISO 4064-5 [8], 6.3.

6.3.3 Des dispositions peuvent être prises sur un compteur d'eau pour permettre la correcte mise à niveau lors de l'installation.

Remarque : cela peut être une surface plane verticale ou horizontale contre lequel un dispositif temporaire ou permanent d'indication de niveau (par exemple, un niveau à bulle) peut être placé.

6.3.4 Si l'exactitude du compteur d'eau est susceptible d'être affectée par des perturbations en amont ou en aval de la canalisation (par exemple, en raison de l'existence de coudes, de valves ou de pompes), le compteur d'eau doit être fourni avec un nombre suffisant de longueurs rectilignes de canalisation, avec ou sans tranquilliseur de débit, comme spécifié par le fabricant, de façon que les indications du compteur d'eau installé soient conformes aux exigences de 4.2.2 ou 4.2.3, dans les limites des EMT et conformément à la classe d'exactitude du compteur.

6.3.5 Un compteur d'eau doit être capable de supporter l'influence des champs de vitesses perturbées définies dans les procédures d'essais de l'OIML R 49-2: 2013. Durant l'application de ces perturbations de flux, l'erreur (d'indication) doit être conforme aux exigences de 4.2.2 ou 4.2.3.

Un fabricant de compteur doit préciser la classe de sensibilité au profil d'écoulement conformément aux Tableaux 2 et 3.

Toute partie spécifique de conditionnement de flux, incluant redresseur et/ou longueurs droites à utiliser doivent être prescrites par le fabricant.

Tableau 2 Sensibilité aux irrégularités dans le profil d'écoulement amont classes (U)

Classe	Longueur droite requise ×DN	Redresseur requis
U0	0	Non
U3	3	Non
U5	5	Non
U10	10	Non
U15	15	Non
U0S	0	Oui
U3S	3	Oui
U5S	5	Oui
U10S	10	Oui

Tableau 3 Sensibilité aux irrégularités dans le profil d'écoulement aval classes (D)

Classe	Longueur droite requise ×DN	Redresseur requis
D0	0	Non
D3	3	Non
D5	5	Non
D0S	0	Oui
D3S	3	Oui

6.4 Conditions assignées de fonctionnement

Les conditions assignées de fonctionnement pour un compteur d'eau doivent être comme suit :

Etendue de débit :	Q_1 à Q_3 inclus.
Etendue de température ambiante :	+5 °C à +55 °C.
Etendue de température de l'eau :	Voir Tableau 1.
Etendue d'humidité relative ambiante :	0 % à 100 %, sauf pour les dispositifs indicateurs à distance pour lesquels l'étendue doit être de 0 % à 93 %;
Etendue de pression : ¹⁾	0,03 Mpa (0,3 bar) à au moins 1 MPa (10 bar), sauf pour les compteurs de diamètre ≥ 500 mm, pour lesquels la pression maximale admissible (PMA) doit être égale à 0,6 Mpa (6 bar).

6.5 Perte de pression

La perte de pression¹ à travers le compteur d'eau, y compris son filtre ou crépine et/ou redresseur de flux, lorsque l'un de ces éléments fait partie intégrante du compteur d'eau, ne doit pas être supérieure à 0,063 MPa (0,63 bar) entre Q_1 et Q_3 .

La classe de perte de pression est sélectionnée par le fabricant à partir des valeurs du Tableau 4 (qui suit l'ISO 3 [4], R 5) : pour une classe de perte de pression donnée, la perte de pression au travers d'un compteur d'eau, incluant son filtre ou crépine et/ou redresseur, où ces éléments forment une partie intégrante du compteur d'eau, ne doit pas être supérieure à la valeur de perte de pression spécifiée entre Q_1 et Q_3 .

Un compteur concentrique, de n'importe quel type et principe de mesure, doit être essayé avec le collecteur qui lui est propre.

Tableau 4 Classes de perte de pression

Classe	Perte de pression maximum	
	MPa	bar
Δp 63	0,063	0,63
Δp 40	0,040	0,40
Δp 25	0,025	0,25
Δp 16	0,016	0,16
Δp 10	0,010	0,10

Remarque 1 : les redresseurs, comme définis au 6.3, ne sont pas considérés comme des parties intégrantes d'un compteur.

Remarque 2 : Pour certains compteurs, au-delà de l'étendue de débit $Q_1 \leq Q \leq Q_3$, la perte de pression la plus élevée n'apparaît pas à Q_3 .

¹L'unité bar peut être utilisée si les réglementations nationales le permettent.

6.6 Marquages et inscriptions

6.6.1 Un endroit doit être disponible pour apposer le(s) marquage(s) de vérification (voir OIML V 1:2013 [2], 3.04), qui doit être visible sans avoir à démonter le compteur d'eau après qu'il ait été mis sur le marché ou mis en service.

6.6.2 Un compteur d'eau doit être marqué avec les informations suivantes de manière claire et indélébile, de façon groupée ou dispersée, sur le boîtier, le cadran du dispositif indicateur, une plaque d'identification ou sur la coiffe si celle-ci n'est pas détachable. Ces marquages doivent être visibles sans avoir à démonter le compteur d'eau après qu'il ait été mis sur le marché ou mis en service.

Remarque : dans le cas d'un compteur combiné, les marquages suivants se rapportent au compteur combine considéré comme un compteur unique.

- a) L'unité de mesure.
- b) La classe d'exactitude, si elle diffère de la classe 2.
- c) La valeur numérique de Q_3 et le rapport Q_3 / Q_1 : si le compteur mesure un flux inversé et que les valeurs de Q_3 et des rapports Q_3 / Q_1 sont différents dans les deux sens, les deux valeurs de Q_3 et Q_3 / Q_1 doivent être inscrites, le sens d'écoulement auquel chaque couple de valeurs se réfère doit être claire. Le rapport Q_3 / Q_1 peut être exprimé sous la forme R, par exemple, « R160 ». Si le compteur a différentes valeurs de Q_3 / Q_1 dans les positions horizontales et verticales, les deux valeurs de Q_3 / Q_1 doivent être inscrites, et l'orientation à laquelle chaque valeur se réfère doit être claire.
- d) Le signe de l'approbation de type conformément aux réglementations nationales.
- e) Le nom ou la marque du fabricant.
- f) L'année de fabrication, les deux derniers chiffres de l'année de fabrication ou le mois et l'année de fabrication.
- g) Le numéro de série (aussi près que possible du dispositif indicateur).
- h) La direction du flux, au moyen d'une flèche (visible sur les deux côtés du corps ou sur un seul côté, sous réserve que la flèche indiquant la direction du flux soit aisément visible en toutes circonstances).
- i) La pression maximale admissible (PMA) ¹⁾ si elle excède 1 MPa (10 bar) ou 0,6 MPa (6 bar) pour $DN \geq 500$.
- j) La lettre V ou H si le compteur ne peut être utilisé qu'en position horizontale ou verticale.
- k) La classe de température comme indiqué au Tableau 1 si elle est différente de T30.
- l) La classe de perte de pression si elle diffère de Δp_{63} .
- m) La classe de sensibilité à l'installation si elle diffère de U0/D0

Pour un compteur d'eau équipé de dispositifs électroniques, les inscriptions additionnelles suivantes peuvent être appliquées le cas échéant :

- n) Pour une alimentation électrique externe : la tension et la fréquence.

- o) Pour une batterie remplaçable : la date limite à laquelle la batterie doit être remplacée.
- p) Pour une batterie non-remplaçable : la date limite à laquelle le compteur doit être remplacé.
- q) Classification environnementale :
- r) La classe d'environnement électromagnétique.

La classification environnementale et la classe d'environnement électromagnétique peuvent être données sur une fiche de données séparée, liée sans ambiguïté au compteur lui-même par une identification unique, et non pas sur le compteur lui-même.

Un exemple de marquages et inscriptions requis pour un compteur sans dispositif électronique est donné ici.

Exemple : Un compteur avec les caractéristiques suivantes :

- $Q_3 = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$;
- $Q_3/Q_1 = 200$;
- montage horizontal ;
- classe de température 30 ;
- classe de perte de pression Δp 63 ;
- pression maximale admissible : 1 MPa (10 bar) ;
- classe de sensibilité au profil d'écoulement U_0/D_0 ;
- numéro de série: 123456 ;
- année de fabrication : 2008 ;
- fabricant ABC,

serait marqué comme suit :

Q_3 2,5 ; R200 ; H ; → ; 123456 ; 08 ; ABC

6.7 Dispositif indicateur

6.7.1 Exigences générales

6.7.1.1 Fonction

Le dispositif indicateur d'un compteur d'eau doit permettre une lecture facile, et donner une indication visuelle fiable et non ambiguë du volume indiqué. Un compteur combiné peut avoir deux dispositifs indicateurs dont la somme donne le volume indiqué.

Le dispositif indicateur doit inclure des systèmes visuels pour les essais et l'étalonnage.

Le dispositif indicateur peut inclure des éléments supplémentaires pour les essais et l'étalonnage par d'autres méthodes, par exemple, pour des essais et l'étalonnage automatiques.

6.7.1.2 Unité de mesure, symbole et placement

Le volume d'eau indiqué doit être exprimé en mètres cube. Le symbole m^3 doit apparaître sur le cadran ou immédiatement adjacent à l'affichage numérique.

Si des unités hors du système SI sont requises ou permises par les réglementations nationales d'un pays, ces unités doivent être considérées comme acceptables pour des indications dans ce pays. Dans le commerce international, les équivalents officiellement convenus entre ces unités de mesure et ceux du SI doivent être utilisés.

6.7.1.3 Etendue d'indication

Le dispositif indicateur doit être capable d'enregistrer le volume indiqué en mètres cubes donné au tableau 5 sans passer par zéro.

Tableau 5 Etendue d'indication d'un compteur d'eau

Q_3	Etendue d'indication (valeurs minimum)
m^3/h	m^3
$Q_3 \leq 6,3$	9 999
$6,3 < Q_3 \leq 63$	99 999
$63 < Q_3 \leq 630$	999 999
$630 < Q_3 \leq 6\,300$	9 999 999

Le Tableau 5 peut être étendu à des valeurs supérieures de Q_3

6.7.1.4 Codification de couleur pour les dispositifs indicateurs

La couleur noire devrait être utilisée pour indiquer le mètre cube et ses multiples.

La couleur rouge devrait être utilisée pour indiquer les sous multiples d'un mètre cube.

Ces couleurs doivent être appliquées soit aux aiguilles, repères, chiffres, roues, disques, cadrans ou cadres alésés.

D'autres procédés d'indication du mètre cube, de ses multiples et de ses sous-multiples peuvent être utilisés pour un compteur d'eau, à condition qu'il n'y ait pas d'ambiguïté dans la distinction entre l'indication primaire et d'autres affichages, par exemple, les sous-multiples pour la vérification et les essais.

6.7.2 Type de dispositif indicateur

Un des types suivants doit être utilisé.

6.7.2.1 Type 1 – Dispositif analogique

Le volume débité est indiqué par le mouvement continu :

- a) d'une ou plusieurs aiguilles mobiles par rapport à des échelles graduées ;
- b) d'une ou plusieurs échelles circulaires ou tambours, chacun défilant devant un index.

La valeur exprimée en mètres cube pour chaque division doit être de la forme 10^n , où n est un nombre entier positif ou négatif ou zéro, constituant de ce fait un système de décades consécutives. Chaque échelle doit être soit graduée en valeurs exprimées en mètres cube, soit accompagnée d'un facteur multiplicateur ($\times 0,001$; $\times 0,01$; $\times 0,1$; $\times 1$; $\times 10$; $\times 100$; $\times 1\,000$, etc.)

Le mouvement de rotation des aiguilles ou échelles circulaires doit aller dans le sens horaire.

Le mouvement linéaire des aiguilles ou échelles doit aller de gauche à droite.

Le mouvement des indicateurs à cylindres numérotés (tambours) doit être dirigé vers le haut.

6.7.2.2 Type 2 – Dispositif numérique

Le volume indiqué doit être donné par une ligne de chiffres adjacents apparaissant dans une ou plusieurs ouvertures. L'avance de tout chiffre donné doit être terminée au moment où le chiffre de la décade suivante immédiatement inférieure passe de 9 à 0. La hauteur apparente des chiffres doit être au moins de 4 mm.

Pour les dispositifs non-électroniques :

- a) Le mouvement des indicateurs à cylindres numérotés (tambours) doit être dirigé vers le haut.
- b) Si la décade de valeur la plus basse a un mouvement continu, l'ouverture doit être suffisamment large pour permettre de lire un chiffre de manière non ambiguë.

Pour les dispositifs électroniques :

- c) Les affichages permanents ou non permanent sont permis – pour les affichages non permanents, le volume doit pouvoir être affiché à tout moment pendant au moins 10 s ;
- d) Le compteur doit disposer de moyens de vérifications visuelles de tout l'afficheur et qui doivent avoir la séquence suivante :
 - 1) pour les afficheurs types sept segments, de type affichage de tous les éléments (par exemple un test des « huit ») ;
 - 2) pour les afficheurs sept segment de type obturation de tous les éléments, (un test « des segments vides »)
 - 3) pour les afficheurs graphiques, un test équivalent visant à démontrer que les erreurs d'affichage ne peuvent conduire à la mauvaise interprétation de tout chiffre.

Chaque étape de la séquence doit durer au moins 1 s.

6.7.2.3 Type 3 – Combinaison de dispositifs analogiques et numériques

Le volume indiqué est donné par une combinaison de dispositifs de type 1 et de type 2 et leurs exigences respectives doivent être appliquées.

6.7.3 Dispositifs de vérification - Premier élément d'un dispositif indicateur - Échelon de vérification

6.7.3.1 Exigences générales

Chaque dispositif indicateur doit fournir des éléments visuels, non ambigus pour les essais de vérification et l'étalonnage.

L'élément de contrôle visuel de l'indicateur peut avoir un mouvement soit continu, soit discontinu.

En plus de l'élément de contrôle visuel, un dispositif indicateur peut inclure des équipements pour contrôle rapide par l'inclusion d'éléments complémentaires (par exemple, volants à croisillons ou disques), fournissant des signaux par l'intermédiaire de capteurs reliés de façon externe. De telles dispositions peuvent également être utilisées pour la détection de fuites.

6.7.3.2 Éléments de contrôle visuel

6.7.3.2.1 Valeur de l'échelon de vérification

La valeur de l'échelon de vérification, exprimée en mètres cube, doit être de la forme: 1×10^n , 2×10^n ou 5×10^n , où n est un nombre entier positif ou négatif, ou zéro.

Pour les dispositifs indicateurs analogiques et numériques à mouvement continu du premier élément, l'échelle de vérification peut être formée par la division en 2, 5 ou 10 parties égales de l'intervalle entre deux chiffres consécutifs du premier élément. Le numérotage ne doit pas être appliqué à ces divisions.

Pour les dispositifs indicateurs numériques à mouvement discontinu du premier élément, l'échelon de vérification est l'intervalle entre deux chiffres consécutifs ou deux variations incrémentielles du premier élément.

6.7.3.2.2 Forme de l'échelon de vérification

Sur des dispositifs indicateurs à mouvement continu du premier élément, la longueur apparente d'une division d'échelle ne doit pas être inférieure à 1 mm ou supérieure à 5 mm. L'échelle doit consister :

- a) soit en des lignes d'épaisseur égale ne dépassant pas le quart de la longueur d'une division d'échelle et différant seulement par leur longueur ; ou
- b) soit en des bandes contrastées de largeur constante égale à la longueur d'une division d'échelle.

La largeur apparente de la pointe de l'aiguille ne doit pas dépasser un quart de la longueur d'une division d'échelle et, en aucun cas, ne doit être supérieure à 0,5 mm.

6.7.3.2.3 Résolution du dispositif indicateur

Les subdivisions de l'échelle de vérification doivent être suffisamment petites pour assurer que l'erreur de résolution du dispositif indicateur du compteur ne dépasse pas 0,25 % pour les compteurs de classe 1, et 0,5 % pour ceux de classe 2, du volume réel écoulé durant 90 minutes au débit minimal Q_1 .

Des éléments de vérification additionnels peuvent être utilisés sous réserve que l'incertitude de lecture ne dépasse pas 0,25 % du volume d'essai pour les compteurs de classe 1 et 0,5 % du volume d'essai pour les compteurs de classe 2 et que le fonctionnement correct de l'afficheur ait été vérifié.

Si l'affichage du premier élément est continu, il faut tenir compte pour chaque lecture d'une erreur maximale égale au plus à la moitié de l'échelon de vérification.

Si l'affichage du premier élément est discontinu, il faut tenir compte pour chaque lecture d'une erreur maximale égale au plus à un chiffre de l'échelon de vérification.

Remarque : voir OIML R 49-2:2013, 6.4.3, 6.2.3 pour le calcul de l'erreur de résolution.

6.7.3.3 Compteurs combinés

Pour les compteurs combinés avec deux dispositifs indicateurs, 6.7.3.1 et 6.7.3.2 s'appliquent aux deux.

6.8 Dispositifs de protection

6.8.1 Généralités

Un compteur d'eau doit comporter des dispositifs de protection qui peuvent être scellés de manière à empêcher, à la fois avant et après son installation correcte, le démontage ou la modification du compteur, de son dispositif de réglage ou de son dispositif de correction, sans les endommager. Dans le cas des compteurs combinés, cette exigence s'applique aux deux compteurs.

L'affichage de la quantité totale délivrée ou les affichages à partir desquels dérive la quantité totale délivrée, ne doivent pas pouvoir être remise à zéro pendant que le compteur est en service à destination d'un client unique.

6.8.2 Dispositifs de scellements électroniques

6.8.2.1 Lorsque l'accès aux paramètres qui influencent la détermination des résultats de mesurage n'est pas protégé par des dispositifs mécaniques de scellement, la protection doit satisfaire aux dispositions suivantes :

- a) L'accès doit être uniquement donné aux personnes autorisées, par exemple au moyen d'un code (mot de passe) ou d'un dispositif spécial (par exemple une touche). Il doit être possible de changer ce code.
- b) La preuve d'une intervention doit être disponible pour une période de temps telle que définie dans les réglementations nationales. L'enregistrement doit inclure la date et un élément caractéristique identifiant la personne autorisée réalisant l'intervention [voir a)]. Si la suppression d'une intervention précédente est nécessaire pour permettre un nouvel enregistrement, l'enregistrement le plus ancien doit être supprimé.

6.8.2.2 Pour les compteurs dont des parties peuvent être déconnectées les unes des autres par l'utilisateur et qui sont interchangeables, les dispositions suivantes doivent être satisfaites :

- a) Il ne doit pas être possible d'accéder aux paramètres participant à la détermination des résultats de mesurage à travers des points déconnectés à moins que les dispositions de 6.8.2.1 ne soient satisfaites ;
- b) L'interposition de tout dispositif pouvant influencer l'exactitude doit être interdit au moyen de sécurités électroniques et de traitement de données ou, si ce n'est pas possible, par des moyens mécaniques.

6.8.2.3 Pour les compteurs dont des parties peuvent être déconnectées les unes des autres par l'utilisateur et qui ne sont pas interchangeables, les dispositions de 6.8.2.2 doivent être appliquées. De plus, ces compteurs doivent être fournis avec des dispositifs ou moyens qui ne leur permettent pas de fonctionner si les différentes parties ne sont pas connectées

conformément au type approuvé. Ils doivent être fournis avec un dispositif qui interdit tout mesurage après toute déconnection non autorisée et reconnexion par l'utilisateur.

7 Contrôles métrologiques

7.1 Conditions de référence

Toutes les grandeurs d'influence, excepté celle subissant l'essai, doivent être maintenues à leurs conditions de référence. Les conditions de référence (incluant leur tolérance) sont données dans OIML R 49-2:2013, Chapitre 4. Les valeurs sont spécifiées pour le débit, la température de l'eau, la pression de l'eau, la température ambiante, l'humidité relative ambiante et la pression atmosphérique ambiante.

7.2 Evaluation et approbation de type

7.2.1 Examen externe

Avant de subir les essais d'évaluation de type, chaque type de compteur d'eau soumis doit subir un examen externe afin de s'assurer qu'il satisfait aux dispositions des précédentes parties pertinentes de l'OIML R 49.

7.2.2 Nombre d'échantillons

Les essais d'évaluation doivent être réalisés sur le nombre d'échantillons minimum de chaque type comme défini dans le Tableau 6 en fonction de la désignation du Q_3 du compteur d'eau du type présenté.

L'organisme responsable de l'évaluation peut demander des échantillons supplémentaires.

Tableau 6 — Nombre minimum de compteurs d'eau à essayer

Désignation du compteur	Nombre minimum de compteurs d'eau à essayer, excepté les essais requis pour les compteurs munis de dispositifs électroniques
Q_3	
m^3/h	
$Q_3 \leq 160$	3
$160 < Q_3 \leq 1\,600$	2
$1\,600 < Q_3$	1

Les exigences de 4.2.2 ou 4.2.3 doivent être appliquées à tous les compteurs subissant les essais, suivant la classe d'exactitude du compteur.

Pour l'approbation de type d'un compteur d'eau muni de dispositifs électroniques, cinq échantillons pouvant être différents des échantillons fournis pour les autres tests doivent être fournis pour les essais spécifiés en Annexe A, avec au moins un compteur soumis à tous les essais appropriés. Le même compteur doit être soumis à tous les essais, excepté dans le cas où ne pas le faire peut être justifié par l'organisation réalisant l'évaluation de type.

7.2.3 Erreurs (d'indication)

Les erreurs (d'indication) d'un compteur d'eau (pour la mesure du volume vrai) doivent être déterminées au moins aux débits nominaux suivants :

- a) Q_1 ;
- b) Q_2 ;
- c) $0,35 (Q_2 + Q_3)$;
- d) $0,7 (Q_2 + Q_3)$;
- e) Q_3 ;
- f) Q_4 ;

et pour les compteurs combinés :

- g) $0,9 Q_{x1}$;
- h) $1,1 Q_{x2}$.

Les erreurs (d'indication) observées pour chacun des débits ci-dessous ne doivent pas excéder les EMT données en 4.2.2 ou 4.2.3.

Remarque : voir OIML R 49-2:2013, 7.4.4 pour les intervalles de débits permis et OIML R 49-2:2013, 7.4.4 and 7.4.5 pour le nombre requis de mesurage à chaque débit.

Si toutes les erreurs relatives (d'indication) d'un compteur d'eau ont le même signe, au moins l'une d'elle ne doit pas excéder la moitié de l'EMT. Dans tous les cas, cette exigence doit s'appliquer équitablement au fournisseur d'eau et au consommateur (voir également les paragraphes 4.3.3, 3 et 8).

Si un compteur est marqué comme fonctionnant seulement dans certaines positions, alors il doit être essayé dans ces orientations.

En l'absence de telles marques, un compteur doit être essayé dans au moins quatre orientations.

7.2.4 Répétabilité

Un compteur d'eau doit être répétable : l'écart type de trois mesurages à un même débit ne doit pas excéder le tiers des EMT données en 4.2.2 ou 4.2.3. Les essais doivent être réalisés aux débits nominaux Q_1 , Q_2 , et Q_3 .

7.2.5 Température de surcharge de l'eau

Un compteur avec $TMA \geq 50$ °C doit être capable de supporter une température de l'eau de $TMA + 10$ °C pendant 1h. Cet essai est défini dans OIML R 49-2:2013, 7.6.

7.2.6 Durabilité

7.2.6.1 Généralités

Un compteur doit subir les essais de durabilité, simulant les conditions de service, définis dans OIML R 49-2:2013, 7.11,

Après chacun de ces essais, les erreurs du compteur d'eau doivent être mesurées de nouveau aux débits donnés en 7.2.3 et le critère donné en 7.2.6.2 ou 7.2.6.3 doit être appliqué.

La ou les orientation(s) d'un compteur en essai doivent être mises en œuvre conformément à la ou les orientation(s) du compteur déclarée(s) par le fabricant.

Remarque : pour les familles de compteurs, seul le diamètre du compteur représentatif le plus petit est soumis à l'essai de durabilité.

7.2.6.2 Compteurs d'eau de classe d'exactitude 1

Pour les compteurs d'eau de classe 1, la variation de la courbe d'erreur (d'indication) ne doit pas dépasser 2 % pour les débits compris dans la zone inférieure de débit ($Q_1 \leq Q < Q_2$), et 1 % pour les débits compris dans la zone supérieure de débit ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$).

Pour les débits dans la zone inférieure de débit ($Q_1 \leq Q < Q_2$), la courbe d'erreur (d'indication) ne doit pas excéder une erreur maximum limite de ± 4 % pour toutes les classes de température. Pour les débits dans la zone supérieure de débit ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$), la courbe d'erreur (d'indication) ne doit pas excéder une erreur maximum limite de ± 1.5 % pour les compteurs de classe de température T30 et de ± 2.5 % pour toutes les autres classes de température.

Pour ces exigences, les valeurs moyennes des erreurs (d'indication) doivent être utilisées.

7.2.6.3 Compteur d'eau de classe d'exactitude 2

Pour un compteur d'eau de classe 2, la variation de la courbe d'erreur (d'indication) ne doit pas dépasser 3 % pour les débits compris dans la zone inférieure de débit ($Q_1 \leq Q < Q_2$), et 1,5 % pour les débits compris dans la zone supérieure de débit ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$).

Pour les débits dans la zone inférieure de débit ($Q_1 \leq Q < Q_2$), la courbe d'erreur (d'indication) ne doit pas excéder une erreur maximum limite de ± 6 % pour toutes les classes de température. Pour les débits dans la zone supérieure de débit ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$), la courbe d'erreur (d'indication) ne doit pas excéder une erreur maximum limite de $\pm 2,5$ % pour les compteurs de classe de température T30 et de $\pm 3,5$ % pour toutes les autres classes de température.

Pour ces exigences, les valeurs moyennes des erreurs (d'indication) doivent être utilisées.

7.2.7 Erreur d'interchangeabilité

Il doit être démontré que les compteurs cartouches et les modules métrologiques échangeables pour les compteurs d'eau munis de modules métrologiques échangeable sont indépendants des interfaces de connexion pour lesquels ils sont faits, dans la mesure où leur performance métrologique est concernée. Les compteurs cartouches et les modules métrologiques échangeables doivent être testés conformément aux essais prévus dans OIML R 49-2:2013, 7.4.6.

La ou les orientation(s) d'un compteur doivent être mises en œuvre conformément à l'orientation du compteur déclarée par le fabricant.

7.2.8 Champ magnétique statique

Il doit être démontré qu'un compteur d'eau n'est pas affecté par un champ magnétique statique. Un essai doit être pratiqué sur tous les compteurs d'eau dont les composants mécaniques sont susceptibles d'être influencés par un champ magnétique et pour tous les compteurs avec des composants électroniques. L'essai est défini dans OIML R 49-2:2013, 7.12. Le but de cet essai

est de s'assurer de la conformité aux dispositions de 4.2 en présence de champs magnétiques statiques.

7.2.9 Documentation

7.2.9.1 La demande d'approbation de type d'un compteur ou d'un calculateur (incluant le dispositif indicateur) ou le transducteur de mesure doit comprendre les documents suivants :

- a) une description donnant les caractéristiques techniques et le principe de fonctionnement ;
- b) un schéma ou une photographie du compteur d'eau dans son ensemble, ou du calculateur ou du transducteur de mesure ;
- c) une liste des parties avec une description de leurs matériaux constitutifs si ces éléments ont une influence métrologique ;
- d) un schéma de l'assemblage avec identification des différents éléments ;
- e) pour les compteurs munis de dispositifs de correction, une description de la façon dont les paramètres de correction sont déterminés ;
- f) un schéma montrant l'emplacement des scellements et des marques de vérifications ;
- g) un schéma des marquages réglementaires ;
- h) pour les compteurs combinés comprenant des compteurs approuvés, les rapports d'essais pour ces compteurs ;
- i) en option, un guide d'utilisation et un manuel d'installation.

7.2.9.2 En plus des éléments précédents, la demande d'approbation de type de compteur d'eau muni de dispositifs électroniques doit inclure :

- a) une description fonctionnelle des différents dispositifs électroniques ;
- b) un logigramme indiquant les fonctions des dispositifs électroniques ;
- c) tout document ou preuve démontrant que la conception et la construction du compteur d'eau muni de dispositifs électroniques sont conformes aux exigences de cette partie de OIML R 49, en particulier le chapitre 5.1 et l'Annexe B.

7.2.9.3 Le demandeur, en vue de l'approbation de type, doit fournir à l'organisme responsable de l'évaluation un compteur ou un calculateur (incluant le dispositif indicateur) ou encore un transducteur de mesure représentatif du type final.

Des échantillons supplémentaires du type peuvent être considérés comme nécessaires par l'organisme responsable de l'évaluation pour estimer la reproductibilité des mesurages.

7.2.10 Certificat d'approbation de type

Les informations suivantes doivent apparaître sur le certificat d'approbation de type ou dans ses annexes :

- a) nom et adresse du bénéficiaire du certificat ;
- b) nom et adresse du fabricant s'il n'est pas le bénéficiaire ;
- c) désignation de type et/ou désignation commerciale ;
- d) les informations suffisantes à l'identification du type de compteur (ex : plan, photographie ou description) ;
- e) caractéristiques métrologiques et techniques principales ;
- f) marque d'approbation de type ;
- g) période de validité ;
- h) classification environnementale, si applicable (voir A.2) ;
- i) informations sur l'emplacement des marques pour l'approbation de type, la vérification primitive et le scellement (par exemple, une illustration ou un schéma) ;
- j) liste des documents accompagnant le certificat d'approbation de modèle ;
- k) remarques spécifiques.

Le cas échéant, la version de la partie métrologique du logiciel évalué doit être indiquée dans le certificat d'approbation de type ou dans ses annexes (dossier technique).

7.2.11 Modification d'un type approuvé

7.2.11.1 Le bénéficiaire de l'approbation de type doit informer l'organisme responsable de l'approbation de toute modification ou ajout qui concerne un type approuvé.

7.2.11.2 Les modifications et ajouts doivent être soumis à une approbation de type supplémentaire s'ils influencent ou sont susceptibles d'influencer les résultats de mesurages ou des conditions d'utilisation réglementaires du compteur. L'organisme ayant approuvé le type initial doit décider dans quelle mesure les examens et essais spécifiés par la suite doivent être réalisés sur le type modifié par rapport à la nature de la modification.

7.2.11.3 Si l'organisme ayant approuvé le type initial juge que les modifications ou ajouts ne sont pas susceptibles d'influencer les résultats de mesurage, cet organisme doit autoriser par écrit que les compteurs modifiés peuvent être présentés pour la vérification primitive sans bénéficier d'une approbation de type supplémentaire.

Une approbation de type nouvelle ou supplémentaire doit être émise lorsque le type modifié ne répond plus aux dispositions de l'approbation de type initiale.

7.2.12 Approbation de type pour un compteur muni de dispositifs électroniques

7.2.12.1 Examen de la conception

En plus des exigences spécifiées aux paragraphes précédents, un compteur d'eau doit être soumis à un examen de la conception. Cet examen des documents a pour but de vérifier que la conception des dispositifs électroniques et de leurs systèmes de contrôle, le cas échéant, est conforme aux dispositions de la présente Recommandation OIML R 49, Chapitre 5 en particulier. Il inclut :

- a) Un examen du principe de construction ainsi que des sous-systèmes et composants électroniques utilisés, afin de vérifier leur appropriation à l'usage prévu ;
- b) La prise en compte de défauts susceptibles de se produire, afin de vérifier que dans tous les cas considérés, ces dispositifs sont conformes aux dispositions de 5.1 et de l'Annexe B ;
- c) La vérification de la présence et de l'efficacité du (des) dispositif(s) d'essai des systèmes de contrôle, si nécessaire.

7.2.12.2 Performance

7.2.12.2.1 Généralités

Un compteur d'eau doit être conforme aux dispositions de 4.2 et 5.1.1 à l'égard des grandeurs d'influence.

7.2.12.2.2 Performance sous l'effet de facteurs d'influence

Lorsque soumis à l'effet de facteurs d'influence tels ceux indiqués à l'annexe A, un compteur d'eau doit continuer à fonctionner correctement et les erreurs (d'indication) ne doivent pas dépasser les EMT applicables.

7.2.12.2.3 Performance sous l'effet de perturbations

Lorsque soumis à des perturbations extérieures telles que celles indiquées en Annexe A, l'équipement doit continuer à fonctionner correctement, ou les défauts significatifs doivent être détectés et mis en évidence par les systèmes de contrôle.

7.2.12.2.4 Equipement sous essai

Lorsque les dispositifs électroniques sont partie intégrante du compteur d'eau, les essais doivent être effectués sur le compteur d'eau dans son ensemble.

Si les dispositifs électroniques d'un compteur d'eau sont dans un boîtier séparé, leurs fonctions électroniques peuvent être essayées indépendamment du transducteur de mesure du compteur d'eau par des signaux simulés représentatifs du fonctionnement normal du compteur, auquel cas les dispositifs électroniques doivent être essayés dans leur boîtier final.

Dans tous les cas, les dispositifs auxiliaires peuvent être testés séparément.

7.3 Vérification primitive

7.3.1 D'une manière générale, seuls les compteurs d'eau ayant été approuvés en tant que compteurs complets ou dont le calculateur (incluant le dispositif indicateur) et le transducteur de mesure (incluant le capteur de débit ou de volume) ayant été approuvés séparément et ensuite assemblés en un compteur modulaire, sont éligibles à la vérification primitive.

Toutes les exigences particulières pour l'essai de vérification primitive spécifiées dans le certificat d'approbation de type doivent être appliquées.

7.3.2 Un compteur d'eau doit subir les essais de vérification primitive indiqués ci-dessous. Cette vérification doit avoir lieu après que l'approbation du type ait été obtenue.

Il doit être démontré que le compteur d'eau est capable de supporter, sans fuir ou être endommagé, le test de pression suivant : 1,6 fois la pression maximale admissible pendant une minute (OIML R 49-2:2013, 10.1.2).

7.3.3 Les compteurs d'eau de même taille et de même type peuvent être essayés en série ; cependant, la conformité à l'exigence sur la pression de sortie de OIML R 49-2:2013, 10.1.3, étape d) doit être établie pour chaque compteur d'eau et il ne doit pas y avoir d'interaction significative entre ceux-ci.

Les longueurs droites en amont et en aval (et les redresseurs de flux le cas échéant) doivent être en accord avec la classe de sensibilité au profil d'écoulement du compteur.

7.3.4 Les erreurs (d'indication) d'un compteur d'eau pour le volume vrai doivent être déterminées au moins pour les débits nominaux suivants :

- a) Q_1 ;
- b) Q_2 ;
- c) Q_3 ;
- d) pour les compteurs combinés, $1,1 Q_{x2}$.

Remarque : Voir OIML R 49-2:2013, 10.1.3, étape 7) pour les intervalles de débits permis.

Cependant, en fonction de la forme de la courbe d'erreur, des débits supplémentaires peuvent être spécifiés dans le certificat d'approbation de type.

Au cours de l'essai, la température de l'eau doit être telle qu'exigée dans OIML R 49-2:2013, 10.1.3, étape 5).

Tous les autres facteurs d'influence doivent être maintenus dans les conditions assignées de fonctionnement.

7.3.5 Les erreurs (d'indication) déterminées à chacun des débits ci-dessus ne doivent pas dépasser les EMT données en 4.2.2 ou 4.2.3.

7.3.6 Si toutes les erreurs (d'indication) d'un compteur d'eau ont le même signe, au moins une des erreurs ne doit pas dépasser la moitié de l'EMT. Dans tous les cas, cette exigence doit être appliquée de manière équitable au fournisseur d'eau et au consommateur.

Si toutes les erreurs (d'indication) d'un compteur d'eau, déterminées lors de la vérification primitive, ont le même signe mais qu'aucune d'elle n'est inférieure à la moitié de l'EMT, des erreurs additionnelles à un autre ou d'autres débit(s) doivent être obtenues, comme spécifié en 7.2.3 : si une de ces erreurs est inférieure à la moitié de l'EMT ou de signe opposé, le critère est considéré comme rempli.

Annexe A (Obligatoire)

Essais de performance pour les compteurs d'eau munis de dispositifs électroniques

A.1 Généralités

La présente Annexe définit le programme d'essais de performance destinés à vérifier que les compteurs d'eau munis de dispositifs électroniques possèdent les performances et les fonctions prévues dans un environnement et des conditions spécifiés. Pour chaque essai, sont indiquées, si approprié, les conditions de référence pour la détermination de l'erreur intrinsèque.

Ces essais complètent ceux qui sont prescrits par ailleurs.

Lorsque l'on évalue l'effet d'une grandeur d'influence, toutes les autres grandeurs d'influence doivent être maintenues relativement constantes, à des valeurs proches des conditions de référence (voir 7.1 et OIML R 49-2:2013, Chapitre 4).

A.2 Classification environnementale

Voir OIML D 11^[3].

Pour chaque essai de performance, les conditions d'essai caractéristiques sont indiquées et correspondent aux conditions d'environnement climatique et mécanique auxquelles un compteur d'eau est généralement exposé.

Les compteurs d'eau équipés de dispositifs électroniques sont divisés en trois classes en fonction des conditions environnementales climatiques et mécaniques :

- classe B pour les compteurs fixes installés dans un **b**âtiment ;
- classe O pour les compteurs installés en extérieur (« **o**utdoors » en anglais) ;
- classe M pour les compteurs **m**obiles.

Toutefois, le demandeur de l'approbation de type peut indiquer les conditions environnementales spécifiques dans la documentation soumise à l'organisme responsable de l'approbation de type, basées sur l'utilisation prévues de l'instrument. Dans ce cas, le laboratoire d'essai doit réaliser des essais de performance à des niveaux de sévérité correspondant à ces conditions environnementales. Si l'approbation de type est prononcée, la plaque signalétique doit indiquer les limites d'utilisation correspondantes. Les fabricants doivent informer les utilisateurs potentiels des conditions d'utilisation pour lequel le compteur est approuvé.

A.3 Environnements électromagnétiques

Les compteurs d'eau munis de dispositifs électroniques sont divisés en deux environnements électromagnétiques :

- E1 – résidentiel, commercial et industriel léger ;
- E2 – industriel.

A.4 Evaluation de type et approbation d'un calculateur

A.4.1 Lorsqu'un calculateur électronique (comprenant le dispositif indicateur) est soumis à une approbation de type séparée, les essais d'évaluation de type doivent être réalisés sur le calculateur seul (comprenant le dispositif indicateur), et simuler les différentes entrées générées par les étalons associés (ex : calibrateurs).

A.4.2 Les essais d'exactitude incluent un essai d'exactitude sur les indications des résultats de mesure. Pour cela, l'erreur obtenue sur l'indication du résultat est calculée en considérant que la valeur vraie est celle prenant en compte la valeur des grandeurs simulées appliquées aux entrées du calculateur et en utilisant les méthodes habituelles de calcul. Les EMT sont celles données en 4.2.

Remarque : une EMT appropriée pour un calculateur est de 1/10 de l'EMT pour le compteur complet. Toutefois, ceci ne constitue pas une exigence. L'exigence est donnée en 4.2.5.

A.4.3 Les examens et essais spécifiés en 7.2.12 pour un instrument électronique doivent être réalisés.

A.5 Essais de performance

Les essais indiqués au Tableau A.1 concernent la partie électronique d'un compteur d'eau, ils peuvent être réalisés dans n'importe quel ordre.

Tableau A.1 Essais portant sur la partie électronique du compteur d'eau ou de ses dispositifs

paragraphe de OIML R 49-2:2013,	Essai	Nature de la grandeur d'influence	Condition appliquée
8.2	Chaleur sèche	Facteur d'influence	EMT
8.3	Froid	Facteur d'influence	EMT
8.4	Chaleur humide, cyclique	Perturbation	Défaut significatif
8.5.2	Variation de la tension d'alimentation	Facteur d'influence	EMT
8.5.2	Variation de la fréquence d'alimentation	Facteur d'influence	EMT
8.5.3	Tension basse de la batterie interne (non connectée au secteur)	Facteur d'influence	EMT
8.6	Vibration (aléatoire)	Perturbation	Défaut significatif
8.7	Choc mécanique	Perturbation	Défaut significatif
8.8	Chutes de tension secteur, brèves interruptions et variation de tension	Perturbation	Défaut significatif
8.9	Salves sur les lignes de signaux, de données et de contrôle	Perturbation	Défaut significatif
8.10	Salves (transitoires) sur les alimentations continues et alternatives	Perturbation	Défaut significatif
8.11	Décharge électrostatique	Perturbation	Défaut significatif
8.12	Champs électromagnétiques rayonnés	Perturbation	Défaut significatif
8.13	Champs électromagnétiques conduits	Perturbation	Défaut significatif
8.14	Surintensités sur les lignes de signaux, de données et de contrôle	Perturbation	Défaut significatif
8.15	Surintensités sur les lignes d'alimentation continues et alternatives	Perturbation	Défaut significatif

Annexe B (Obligatoire)

Systèmes de contrôle

B.1 Action des systèmes de contrôle

La détection d'un défaut significatif par les systèmes de contrôle entraîne les actions suivantes, selon le type :

Pour les systèmes de contrôle de type P ou I :

- a) Il doit y avoir une correction automatique du défaut ; ou
- b) Seul le dispositif en défaut doit s'arrêter si le compteur d'eau sans ce dispositif reste conforme aux réglementations ; ou
- c) Il doit y avoir une alarme visible ou audible ; cette alarme doit se poursuivre jusqu'à ce que la cause de l'alarme soit supprimée.

En outre, quand un compteur d'eau transmet des données à l'équipement périphérique, la transmission doit être accompagnée d'un message indiquant la présence d'un défaut. (Cette exigence ne s'applique pas à l'application des perturbations spécifiées dans A.5).

L'instrument peut aussi être pourvu de dispositifs permettant d'estimer le volume d'eau ayant traversé l'installation au cours de l'apparition du défaut. Le résultat de cette estimation ne doit pas pouvoir être confondu avec une indication valable.

L'alarme visible ou audible n'est pas autorisée dans le cas de deux partenaires constants, de mesurages non effaçables et non prépayés, lorsque les systèmes de contrôle sont utilisés, à moins que cette alarme ne soit transférée à une station à distance.

Remarque : La transmission de l'alarme et des mesurages répétés d'un compteur à la station distante n'ont pas besoin d'être sécurisés si les valeurs sont répétées dans cette station.

B.2 Systèmes de contrôle pour le transducteur de mesure

B.2.1 L'objectif de ces systèmes de contrôle est de vérifier la présence du transducteur de mesure, son bon fonctionnement ainsi que l'exactitude de la transmission de données.

La vérification du bon fonctionnement inclut la détection ou la prévention du flux inverse. Toutefois, il n'est pas nécessaire que la détection ou la prévention du flux inversé soit actionnées électroniquement.

B.2.2 Lorsque les signaux générés par le capteur de débit sont sous la forme d'impulsions, chaque impulsion représentant un volume élémentaire, la génération d'impulsions, la transmission et le comptage doivent remplir les tâches suivantes :

- a) comptage correct des impulsions ;
- b) détection du flux inversé, si nécessaire ;

c) vérification du bon fonctionnement.

Cela peut être fait au moyen de :

- a) système à triples impulsions en utilisant soit les fronts soit l'état des impulsions ;
- b) ligne de système à doubles impulsions en utilisant soit les fronts soit l'état des impulsions ;
- c) système à doubles impulsions, positives ou négatives en fonction de la direction du flux.

Ces systèmes de contrôle doivent être de type P.

Il doit être possible, lors de l'évaluation du type de vérifier que ces systèmes de contrôle fonctionnent correctement ;

- a) en déconnectant le transducteur ; ou
- b) en interrompant l'un des générateurs d'impulsions du capteur ; ou
- c) en interrompant l'alimentation électrique du transducteur.

B.2.3 Pour les compteurs électromagnétiques seulement, lorsque l'amplitude des signaux générés par le transducteur de mesure est proportionnelle au débit, la procédure suivante peut être utilisée.

Un signal simulé avec une forme similaire à celle du signal de mesure est introduit dans l'entrée du dispositif secondaire, représentant un débit compris entre les débits minimum et maximums d'un compteur. Le dispositif de contrôles devra contrôler les dispositifs primaire et secondaire. La valeur numérique équivalente est contrôlée pour vérifier qu'elle se trouve dans les limites données par le fabricant et est cohérente avec les EMT. Ce dispositif de contrôles doit être de type P ou I. Pour les systèmes de contrôle de type I, le contrôle doit être réalisé au moins toutes les 5 min.

Remarque : en suivant cette procédure, des systèmes de contrôle supplémentaires (plus de deux électrodes, double transmission de signal) ne sont pas requis.

B.2.4 La longueur maximale admissible de câbles entre les dispositifs primaire et secondaire d'un compteur électromagnétique, comme défini dans ISO 6817:1992 [6], ne doit pas être de plus 100 m, ou ne pas dépasser la valeur L exprimée en mètres selon la formule suivante :

$$L = \frac{k\sigma}{fC}$$

Où :

k est égal à 2×10^{-5} m ;

σ est la conductivité de l'eau, en S/m ;

f est la fréquence du champ pendant le cycle de mesure, en Hz ;

C est la capacité effective par mètre du câble, en F/m.

Il n'est pas nécessaire de remplir ces exigences si les solutions du fabricant assurent des résultats équivalents.

B.2.5 Pour les autres technologies, les systèmes de contrôle fournissant des niveaux de sécurité équivalents restent à développer.

B.3 Systèmes de contrôle du calculateur

B.3.1 L'objectif de ces systèmes de contrôle est de vérifier que le système du calculateur fonctionne correctement et de s'assurer de la validité des calculs réalisés.

Aucun moyen particulier n'est requis pour indiquer que ces systèmes de contrôle fonctionnent correctement.

B.3.2 Les systèmes de contrôle pour le fonctionnement du système de calcul doit être de type P ou I. Pour ceux de type I, le contrôle doit être réalisé au moins une fois par jour ou pour tout volume équivalent à 10 min au débit Q_3 . L'objectif de ce dispositif de contrôle est de vérifier que :

- a) les valeurs de toutes les instructions et données mémorisées de manière permanente sont correctes, par des moyens tels que :
 - i) en faisant la somme de toutes les instructions et données de code et en comparant cette somme à une valeur fixe ;
 - ii) lignes et colonnes de bits de parités (contrôle de redondance longitudinale et verticale);
 - iii) contrôle de redondance cyclique (CRC 16) ;
 - iv) double stockage de données indépendant ;
 - v) stockage des données en « codage sécurisé », par exemple protégées par checksum, lignes et colonnes de bits de parités ;
- b) toutes les procédures de transfert interne et de stockage de données pertinentes pour le résultat de mesure sont réalisées correctement, par des moyens tels que :
 - i) routine de lecture écriture ;
 - ii) conversion et reconversion de codes ;
 - iii) utilisation du « codage sécurisé » (somme de contrôle, bit de parité) ;
 - iv) double stockage.

B.3.3 Le dispositif de contrôle pour la validité des calculs doit être de type P ou I. Pour le type I, le contrôle doit être réalisé au moins une fois par jour, ou pour chaque volume équivalent à 10 min au débit Q_3 .

Il consiste à vérifier la valeur correcte de toute donnée relative au mesurage à chaque fois que ces données sont stockées en interne ou transmises à un équipement périphérique via une interface. Ce contrôle peut être réalisé au moyen d'un bit de parité, d'une somme de contrôle ou d'un double stockage. De plus, le système de calcul doit être doté d'un moyen permettant de contrôler la continuité du programme de calcul.

B.4 Dispositif de contrôles pour le dispositif indicateur

B.4.1 L'objectif de ce dispositif de contrôle est de vérifier que les indications primaires sont affichées et qu'elles correspondent aux données fournies par le calculateur. De plus, il vise à vérifier la présence du dispositif indicateur lorsque celui-ci est amovible. Ces systèmes de contrôle peuvent prendre la forme de ceux définis en B.4.2 ou en B.4.3.

B.4.2 Le dispositif de contrôle de du dispositif indicateur est de type P ; il peut toutefois être de type I, si une indication primaire est fournie par un autre dispositif.

Les moyens peuvent par exemple inclure :

- a) la mesure du courant dans les filaments pour les dispositifs indicateurs utilisant des filaments incandescents ou des diodes électroluminescentes ;
- b) la mesure de la tension de la grille pour les dispositifs indicateurs utilisant des tubes fluorescents ;
- c) pour les dispositifs indicateurs utilisant des cristaux liquides multiplexés, la vérification de la sortie de tension de contrôle des lignes de segments et des électrodes communes, afin de détecter toute déconnection ou court-circuit entre les circuits de contrôle.

Les contrôles mentionnés en 6.7.2.2 ne sont pas nécessaire.

B.4.3 Le dispositif de contrôle du dispositif indicateur doit comprendre une vérification de type P ou I des circuits utilisés pour le dispositif indicateur (sauf pour les circuits de commande de l'afficheur) ; ce dispositif de contrôle doit être conforme aux exigences de B.3.3.

B.4.4 Il doit être possible, lors de l'évaluation du type, de déterminer que le dispositif de contrôle du dispositif indicateur fonctionne, soit :

- a) en déconnectant tout ou partie du dispositif indicateur ; ou
- b) par une action simulant un défaut dans l'affichage, telle qu'en utilisant un bouton test.

B.4.5 Bien que l'affichage continu du volume ne soit pas obligatoire (voir 4.3.5), l'interruption de l'affichage ne doit pas interrompre l'action des systèmes de contrôle.

Dispositif de contrôles pour dispositif auxiliaire

Un dispositif auxiliaire (dispositif répéteur, imprimante, dispositif de mémorisation, etc.) avec indications primaires doit inclure un dispositif de contrôles de type P ou I. Le but de ce dispositif de contrôles est de vérifier la présence du dispositif auxiliaire lorsque celui-ci est nécessaire, ainsi que le bon fonctionnement et la correcte transmission.

B.5 Systèmes de contrôle pour les instruments de mesure associés.

Les instruments de mesure associés doivent inclure un dispositif de contrôle de type P ou I. Le but de ce dispositif de contrôle étant d'assurer que le signal donné par ces instruments associés est à l'intérieur d'un intervalle prédéterminé.

Exemples : transmission quatre fils pour les capteurs de température à résistance ; contrôle du courant de commande pour les capteurs de pression 4-20 mA.

Annexe C **(Informative)**

Erreurs tolérées en service et vérification ultérieure

Les EMT d'un compteur en service devraient être le double de celles données en 4.2.2 ou 4.2.3 selon la classe d'exactitude du compteur. Bien que la vérification ultérieure ne soit pas couverte par le périmètre de cette partie de l'OIML R 49, c'est ce qui historiquement a été jugé raisonnable.

La vérification ultérieure devrait être appliquée conformément aux réglementations nationales de métrologie légale.

Bibliographie

- [1] OIML V 2-200:2012, *Vocabulaire international de métrologie – Concepts fondamentaux et généraux et termes associés (VIM)*
- [2] OIML V 1:2013, *Vocabulaire international des termes de métrologie légale (VIML)*
- [3] OIML D 11:2013, *Exigences générales pour les instruments de mesure - Conditions environnementales*
- [4] ISO 3, Nombres normaux — Séries de nombres normaux
- [5] ISO 4006:1991, Mesure de débit des fluides dans les conduites fermées — Vocabulaire et symboles
- [6] ISO 6817:1992, Mesure de débit d'un fluide conducteur dans les conduites fermées — Méthode par débitmètres électromagnétiques
- [7] ISO 4064-4:2014, Compteurs d'eau potable froide et d'eau chaude — Partie 4: Exigences non métrologiques non couvertes par l'ISO 4064-1
- [8] ISO 4064-5:2014, Compteurs d'eau potable froide et d'eau chaude — Partie 5: Exigences d'installation