

ROBINETTERIE SANITAIRE
Document technique
077-14

Régulateurs de débit

Document technique 077-14 Rev01
02/04/2019

Etablissement public au service de l'innovation dans le bâtiment, le CSTB, Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, exerce cinq activités clés : la recherche et expertise, l'évaluation, la certification, les essais et la diffusion des connaissances, organisées pour répondre aux enjeux de la transition écologique et énergétique dans le monde de la construction. Son champ de compétences couvre les produits de construction, les bâtiments et leur intégration dans les quartiers et les villes.

Avec plus de 900 collaborateurs, ses filiales et ses réseaux de partenaires nationaux, européens et internationaux, le groupe CSTB est au service de l'ensemble des parties prenantes de la construction pour faire progresser la qualité et la sécurité des bâtiments.

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans le présent document technique, faite sans l'autorisation du CSTB, est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage du copiste et non destinées à une utilisation collective et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (article L. 122-5 du Code de la propriété intellectuelle). Le présent document a été rédigé sur l'initiative et sous la direction du CSTB qui a recueilli le point de vue de l'ensemble des parties intéressées ;

© CSTB

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

N° de révision	Date application	Modifications
18	01/06/2017	Actualisation de la présentation et de la référence du document. Création du document
01	02/04/2019	Annule et remplace le document technique 077-14_Rev 18 Mise à jour du document technique selon la nouvelle trame : « <i>Trame_doc_technique_VF_PC_DT_R3.</i> »

Table des matières

1	REGLES D'APPLICATION DE CE DOCUMENT ET SPECIFICATIONS TECHNIQUES ET GENERALES APPLICABLES AUX REGULATEURS DE DEBIT .	5
1.1	Objet.....	5
1.2	Domaine d'application	5
1.3	Références normatives.....	5
1.4	Conception	6
1.5	Désignation.....	6
1.6	Marquage	6
1.7	Matériaux.....	6
1.7.1	Exigences chimiques et hygiéniques.....	6
1.7.2	Etat des surfaces apparentes et qualité du revêtement	6
1.8	Caractéristiques dimensionnelles	7
1.9	Caractéristiques de fonctionnement hydraulique	7
1.9.1	Principe de l'essai.....	7
1.9.2	Appareillage.....	7
1.9.3	Mode opératoire.....	7
1.9.4	Caractéristiques requises	8
1.10	Caractéristiques du comportement mécanique	9
1.10.1	Tenue aux chocs thermiques.....	9
1.10.2	Tenue à la haute température sous pression	9
1.11	Caractéristiques d'endurance	9
1.11.1	Principe de l'essai.....	9
1.11.2	Appareillage.....	9
1.11.3	Mode opératoire.....	10
1.11.4	Caractéristiques requises	10
1.12	Caractéristiques acoustiques	11
1.12.1	Mode opératoire.....	11
1.12.2	Caractéristiques requises	11
1.13	Séquence d'essais	11

1 Règles d'application de ce document et spécifications techniques et générales applicables aux régulateurs de débit

1.1 Objet

Le présent chapitre a pour objet de définir les performances techniques et générales des régulateurs de débit.

1.2 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences relatives :

- aux règles de conception, de désignation et de classification des régulateurs de débit
- aux prescriptions de marquage, à la documentation technique et à la présentation ;
- aux matériaux et à l'état des surfaces apparentes ;
- aux performances dimensionnelles, hydrauliques, mécaniques, d'endurance et acoustiques.

Le présent document s'applique principalement aux régulateurs de débit de type suivant :

- Régulateur de débit intégré dans un aérateur appelé « régulateur de débit » ;
- Régulateur de débit intégré dans un accessoire de douche (Douchette ou flexible) appelé « lentilles de débit » ;

Nota : Ce document ne s'applique pas aux régulateurs de débit intégrés dans un clapet anti retour appelé « clapet anti-retour à débit régulé ». Se reporter au document technique N°06 de la NF045 (document technique complémentaire de la norme NF EN 13959).

Tableau 1 – Conditions d'utilisation

Plage de fonctionnement des robinets d'arrêt Système d'alimentation	Limites d'utilisation	Limites recommandées
Pression dynamique	$\geq 0,05 \text{ MPa} - \geq 0,5 \text{ bar}$	$1 \text{ bar} \leq P \leq 5 \text{ bar}$
Pression statique	$< 1,0 \text{ MPa} - < 10 \text{ bar}$	
Température d'eau chaude (EC)	$T \leq 90^\circ\text{C}$	$T \leq 65^\circ\text{C}$
Température d'eau froide (EF)		$T \leq 30^\circ\text{C}$

1.3 Références normatives

NF EN 246 : 2003	Robinetterie sanitaire - Spécifications générales des régulateurs de jet.
NF EN 248 : 2002	Robinetterie sanitaire – Spécifications générales des revêtements électrolytiques de Ni-Cr.
EN ISO 5167-1 :2003	Mesure de débit des fluides au moyen d'appareils déprimogènes — Partie 1 : Diaphragmes, tuyères et tubes de Venturi insérés dans des conduits en charge de section circulaire
NF EN ISO 3822-3 : 2018	Acoustique – Mesurage en laboratoires du bruit émis par les robinetteries et les équipements hydrauliques utilisés dans les installations de distribution d'eau - Partie 3 : Conditions de montage et de fonctionnement des robinetteries et des équipements hydrauliques en ligne

1.4 Conception

Les régulateurs de débit sont des accessoires qui permettent de réguler un débit sur une plage de pression définie. Ils doivent être accessibles afin de faciliter la maintenabilité du produit.

1.5 Désignation

Un régulateur de débit est désigné par :

- son type ;
- sa dimension
- son débit nominal en L /min ou en GPM ;
- son groupe acoustique ;
- la référence au présent document.

EXEMPLE :

Régulateur de débit – M24X1 – 5 L/min – I – conforme au Document technique 077-14.

1.6 Marquage

Se reporter également à l'annexe 2, partie 1, chapitre 1.1 du référentiel NF 077.

Les régulateurs de débit doivent être marqués de façon permanente et lisible et comporter :

- le nom ou signe du fabricant sur le régulateur de débit ;
- le débit nominal ou une couleur sur le régulateur de débit ;

EXEMPLE :

pour un régulateur de débit : **Sigle fabricant – 5**

Nota : Dans le cas de petite taille, le marquage n'est pas obligatoire sur le produit mais seulement au niveau de l'emballage.

1.7 Matériaux

1.7.1 Exigences chimiques et hygiéniques

Les régulateurs de débit doivent être en conformité avec l'arrêté du 29 mai 1997 : "Concernant les matériaux et les objets utilisés dans les installations fixes de production, de traitement et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine" (Attestation de Conformité Sanitaire).

1.7.2 Etat des surfaces apparentes et qualité du revêtement

Dans le cas où les régulateurs de débit sont équipés de pièces apparentes chromées (ex bague), les surfaces chromées et les revêtements Ni-Cr doivent répondre aux exigences de la norme EN 248.

1.8 Caractéristiques dimensionnelles

Pour les régulateurs de jet à débit régulé, les filetages de raccordement doivent être conformes au tableau ci-dessous.

Tableau 2 – Dimensions de raccordement des régulateurs de débit

Symbole	Raccordement par filetage intérieur	Raccordement par filetage extérieur	Raccordement par filetage extérieur
M	M22x1 – 6h	M24x1 – 6g	M28x1 – 6g
X	$14 \leq X \leq 17$	$14 \leq X \leq 17$	$15 \leq X \leq 19$
T	$3,5 \leq T \leq 4,3$	$4,4 \leq T \leq 4,6$	$6,9 \leq T \leq 7,1$
R	/	≥ 9	≥ 14
U	/	$1 \leq U \leq 1,5$	$1 \leq U \leq 1,5$
L	/	$23,8 \leq L \leq 24$	$27,8 \leq L \leq 28$
V	/	$V = 0,8$	$V = 0,8$
Y	$\geq 4,5$	/	/
J	≥ 2	≥ 2	$\geq 2,5$

D'autres variantes dimensionnelles sont acceptables, mais elles seront à présenter au CSTB et à étudier au cas par cas lors d'un Comité Particulier de la marque NF.

1.9 Caractéristiques de fonctionnement hydraulique

1.9.1 Principe de l'essai

L'essai consiste à vérifier les performances hydrauliques du régulateur de débit testé en déterminant la valeur de débit correspondant à des pressions de référence, de 1 bar à 5,5 bar constante sur l'alimentation d'eau froide.

Cet essai doit être effectué avant l'essai d'endurance mécanique.

1.9.2 Appareillage

Cf article 8.2.1.1 Montage de la norme NF EN 246.

1.9.3 Mode opératoire

L'essai est réalisé sur cinq régulateurs de débit neufs.

- monter le régulateur de débit comme indiqué sur la Figure 5 de la norme NF EN 246
- Nota : pour les régulateurs de débits intégrés dans un accessoire de douche, l'essai est réalisé avec une connexion adaptée au régulateur de débit
- Alimenter le régulateur de débit à une pression dynamique de 3 (+0,2/0) bar et une température d'eau $\leq 30^{\circ}\text{C}$ et laisser l'écoulement pendant (30 ± 2) secondes
- fermer le circuit d'alimentation d'eau ;
- ouvrir le circuit d'alimentation d'eau à une pression dynamique 1 (+0,2/0) bar et laisser couler pendant (30 ± 2) secondes ;
- mesurer et enregistrer la valeur moyenne du débit pendant de 3 (+1/0) secondes ;
- augmenter la pression dynamique de 0,5 bar en moins de 2 secondes pour obtenir une pression de 1,5 (+0,1/0) bar ;
- laisser l'écoulement pendant (30 ± 2) secondes pour stabiliser le régulateur de débit ;
- mesurer et enregistrer la valeur moyenne du débit pendant de 3 (+1/0) secondes ;
- répéter l'augmentation de la pression dynamique de 0,5 bar jusqu'à la pression de 5,5 bar ;
- laisser l'écoulement pendant (30 ± 2) secondes pour stabiliser le régulateur de débit pour chaque palier de pression ;
- effectuer 5 mesures à chaque palier de pression et calculer la moyenne ;

1.9.4 Caractéristiques requises

Les régulateurs de débit sont classés selon leur débit nominal (q) déclaré par le fabricant (q_{FAB}) sous une pression dynamique de 3 bar.

Tableau 3 – Récapitulatif des valeurs de débit

Débit nominal	Avant endurance	Après endurance ou après résistance mécanique
$q < 6$ L/min	$q_{m1} = (q_{FAB} \pm 0,6)$ L/min	$q_{m2} = (q_{m1} \pm 0,9)$ L/min
$q \geq 6$ L/min	$q_{m1} = (q_{FAB} \pm 10\%)$ L/min	$q_{m2} = (q_{m1} \pm 15\%)$ L/min

q : débit nominal

q_{FAB} : valeur du débit nominal annoncé par le fabricant

q_{m1} : moyenne des 5 valeurs de débit mesurées avant endurance

q_{m2} : moyenne des 5 valeurs de débit mesurées après endurance

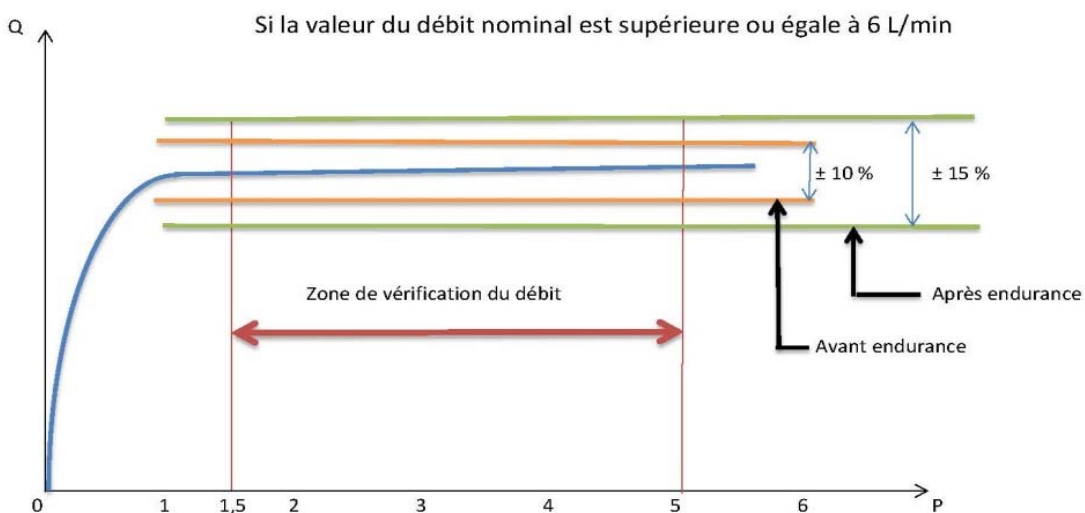
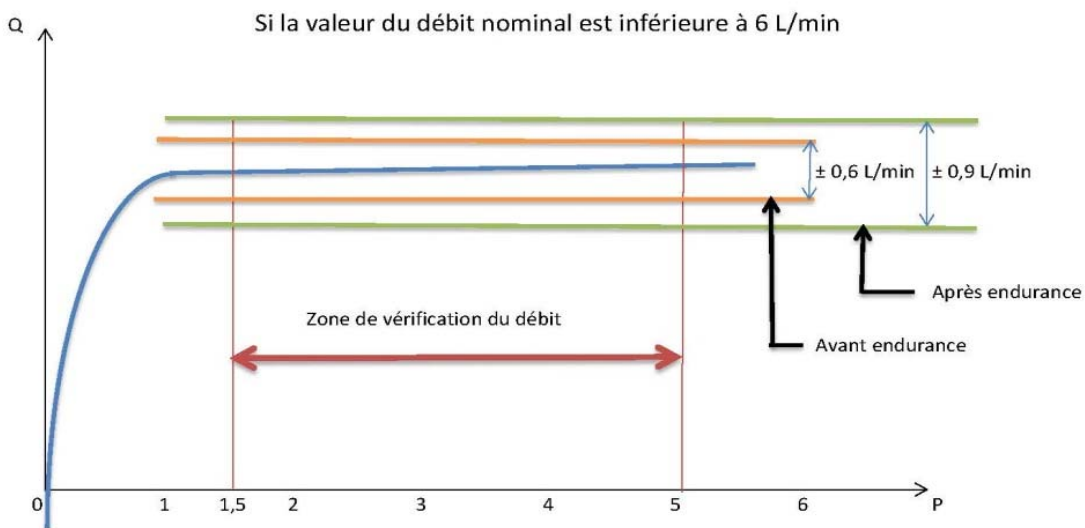


Figure 1 – Courbes de débit

1.10 Caractéristiques du comportement mécanique

1.10.1 Tenue aux chocs thermiques

1.10.1.1 Principe de l'essai

L'essai consiste à soumettre le régulateur de débit à des cycles de température alternativement à l'eau chaude et froide afin de vérifier qu'il ne se déforme pas et qu'il est/reste facilement montable et démontable à la main.

1.10.1.2 Mode opératoire

- monter le régulateur de débit sur le banc d'essai ;
- soumettre le régulateur à 5 cycles de circulation d'eau, avec une pression dynamique réglée à $(1,0 \pm 0,2)$ bar, chaque cycle comprenant :
 - o (15 ± 1) min d'écoulement d'eau à (93 ± 2) °C ;
 - o (10 ± 1) min d'écoulement d'eau à (20 ± 5) °C,
 - o La circulation alternative entre eau froide et eau chaude doit être fait en moins de trois secondes

1.10.1.3 Caractéristiques requises

A l'issue de l'essai, aucune déformation visible sur le régulateur de débit, qu'il soit intégré ou non à un accessoire de douche ne doit être constatées.

Vérifier que le régulateur de débit peut être facilement et manuellement remonté et reconnecté au bec du robinet.

1.10.2 Tenue à la haute température sous pression

1.10.2.1 Principe de l'essai

L'essai consiste à soumettre le régulateur de débit une haute pression afin de vérifier qu'il ne se déforme pas et qu'il est/reste facilement montable et démontable à la main.

1.10.2.2 Mode opératoire

- monter le régulateur de débit sur le banc d'essai ;
- soumettre le régulateur à une circulation d'eau, avec une pression dynamique réglée à $(0,8 \pm 0,02)$ MPa ou $(8 \pm 0,2)$ bar, pendant :
 - o 1 min d'écoulement d'eau à (65 ± 2) °C ;
 - o 1 min d'écoulement d'eau à (20 ± 5) °C,
 - o La circulation alternative entre eau froide et eau chaude doit être fait en moins de trois secondes

1.10.2.3 Caractéristiques requises

A l'issue de l'essai, aucune déformation visible sur le régulateur de débit, qu'il soit intégré ou non à un accessoire de douche, ne doit être constatées.

Vérifier que le régulateur de débit peut être facilement et manuellement remonté et reconnecté au bec du robinet.

1.11 Caractéristiques d'endurance

1.11.1 Principe de l'essai

L'essai consiste à soumettre deux régulateurs de débit à des cycles d'endurance

1.11.2 Appareillage

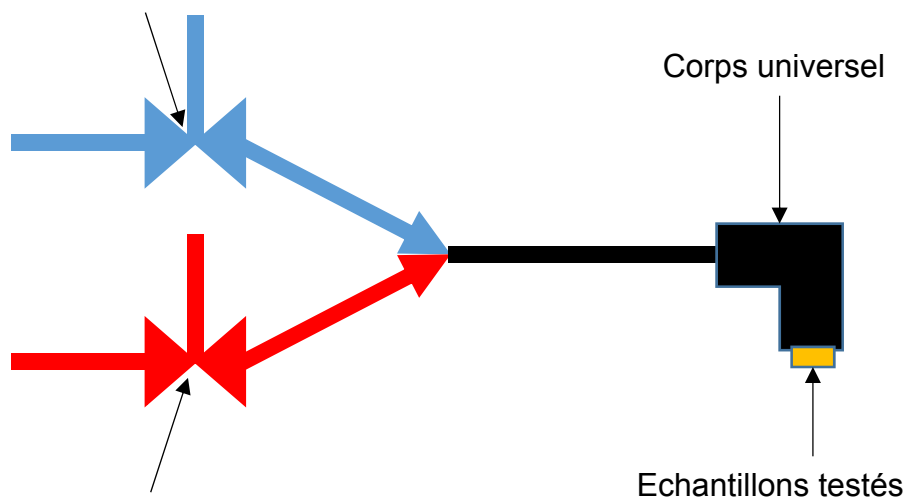
Le banc doit être équipé d'un système d'alimentation d'eau en pression statique :

- d'eau froide de $(0,4 \pm 0,05)$ MPa [$(4 \pm 0,5)$ bar] à une température $\leq 30^\circ\text{C}$ et
- d'eau chaude de $(0,4 \pm 0,05)$ MPa [$(4 \pm 0,5)$ bar] à une température de $(65 \pm 2 ; -5) ^\circ\text{C}$;
- de 2 électrovannes qui permettent la fonction d'ouverture/fermeture.

1.11.3 Mode opératoire

- monter les deux régulateurs de débit sur un corps universel (voir Figure 2) et fixer le corps sur le banc d'essai ;
- soumettre le régulateur de débit à 70 000 cycles, chaque cycle étant constitué par une ouverture, un temps d'écoulement une fermeture et un temps d'arrêt;
- Alimenter en alternance le régulateur de débit, pendant toute la durée de l'essai, par ses deux arrivées en eau froide pendant (15 ± 1) minutes puis en eau chaude pendant (15 ± 1) minutes (permutation en moins de 5 secondes entre les deux circuits d'alimentation) ;
 - o Ouvrir l'électrovanne du circuit d'alimentation d'eau froide en moins de 2 secondes
 - o Laisser l'écoulement de l'eau pendant (15 ± 2) secondes ;
 - o Fermer l'électrovanne en moins de 2 s
 - o Attendre en position fermée pendant (5 ± 1) secondes ;
 - o Ré-ouvrir l'électrovanne du circuit d'alimentation d'eau froide en moins de 2 secondes
- à l'issue de l'essai, déterminer les caractéristiques de fonctionnement hydraulique du régulateur de débit conformément à l'article 1.9 du présent document.

Electrovanne pour l'alimentation EF 15 min



Electrovanne pour l'alimentation EC 15 min

Figure 2 – Schéma du banc d'endurance

1.11.4 Caractéristiques requises

Durant l'essai d'endurance, il ne doit pas y avoir de cassure ou de fuite visible.

A l'issue de l'essai, la variation de débit doit être dans une plage de ± 0.9 L/min si les régulateurs de débit ont un débit nominal inférieur à 6 L/min ou dans une plage de $\pm 15\%$ de la valeur du débit nominal annoncé du régulateur de débit (cf. Tableau 3) si les régulateurs de débit ont un débit nominal supérieur ou égal à 6 L/min.

1.12 Caractéristiques acoustiques

1.12.1 Mode opératoire

Les essais doivent être réalisés conformément aux indications de la norme NF EN ISO 3822-3, sur 3 échantillons.

Le niveau de sonore Lap du régulateur de débit, exprimé en dB (A), doit être mesuré à une pression d'écoulement de $(0,3 \pm 0,02)$ MPa ou $(3 \pm 0,2)$ bar.

1.12.2 Caractéristiques requises

Les exigences pour chaque groupe d'accessoires de robinetterie sont définies conformément au Tableau 4.

Tableau 4 – Groupe d'appareils de robinetterie

Groupe d'appareils et d'accessoires de robinetterie		Lap
Groupe I	Régulateur de débit $q < 6$ L/min ^a	Lap ≤ 17 dB(A)
	Régulateur de débit intégré dans un accessoire de douche (Douche ou flexible) appelé « lentilles de débit »	Lap ≤ 17 dB(A)
^a Régulateur de débit $q \geq 6$ l/min : Pas d'essai acoustique, l'essai est réalisé sur le produit dans lequel il est installé..		

1.13 Séquence d'essais

La réalisation des essais doit être effectuée conformément aux indications

Tableau 5 – Réalisation de l'essai

Echantillon Séquence	Ordre	Essais					
Echantillon 1 Matériaux	1.	§1.7.2A Etat des surfaces apparentes et qualité du revêtement (<i>Brouillard salin</i>)					
Echantillon 2 Matériaux	1.	§1.7.2B Etat des surfaces apparentes et qualité du revêtement (<i>Choc thermique air</i>)					
Echantillon 3-4-5-6-7 Hydraulique		Echantillon 3	Echantillon 4	Echantillon 5	Echantillon 6	Echantillon 7	
	1.	§1.6 Marquage	§1.6 Marquage	§1.6 Marquage	§1.6 Marquage	§1.6 Marquage	
	2.	§1.8 Dimensionnel	§1.8 Dimensionnel	§1.8 Dimensionnel	§1.8 Dimensionnel	§1.8 Dimensionnel	
	3.	§1.9 Débit	§1.9 Débit	§1.9 Débit	§1.9 Débit	§1.9 Débit	
	4.	§1.11 Endurance	§1.11 Endurance				
Echantillon 8 Comportement mécanique		Echantillon 8A si régulateur métallique			Echantillon 8B si régulateur en matière plastique		
	1.	§1.6 Marquage			§1.6 Marquage		
	2.	§1.10.1 Tenue aux chocs thermiques			§1.10.1 Tenue aux chocs thermiques		
	3.				§1.10.2 Tenue à la haute température sous pression		
Echantillon 9-10-11 Acoustique	1.	§1.6 Marquage					
	2.	§1.12 Acoustique					

[Trame_doc_technique_VF_R3_DT_PC-rev02]