

ROBINETTERIE SANITAIRE

Document technique

077-10

- Robinets d'arrêt montés
- en amont d'une robinetterie sanitaire
 - sur un réservoir de chasse
 - pour alimenter une machine à laver

Document technique 077-10 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 077-10_Rev 18 Mise à jour du document technique selon la nouvelle trame : « <i>Trame_doc_technique_VF_PC_DT_R3.</i> » Modifications de fond : –

Table des matières

1	REGLES D'APPLICATION DE CE DOCUMENT ET SPECIFICATIONS TECHNIQUES ET GENERALES APPLICABLES AUX ROBINETS D'ARRET MONTES EN AMONT D'UNE ROBINETTERIE SANITAIRE, SUR UN RESERVOIR DE CHASSE, POUR ALIMENTER UNE MACHINE A LAVER	6
1.1	Objet	6
1.2	Domaine d'application	6
1.3	Références normatives	7
1.4	Conception	7
1.5	Désignation	8
1.6	Marquage	8
1.7	Matériaux	8
1.7.1	Exigences chimiques et hygiéniques	8
1.7.2	Etat des surfaces apparentes et qualité du revêtement	8
1.8	Caractéristiques dimensionnelles	9
1.8.1	Robinet d'arrêt monté en amont pour robinetterie sanitaire	9
1.8.2	Robinet d'arrêt monté sur un réservoir de chasse	9
1.8.3	Robinet d'arrêt pour alimenter une machine à laver	10
1.8.4	Cas particulier	10
1.9	Caractéristiques d'étanchéité	10
1.9.1	Principe de l'essai	10
1.9.2	Mode opératoire	10
1.10	Resistance à la pression	11
1.10.1	Mode opératoire	11
1.10.2	Caractéristiques requises	11
1.11	Résistance mécanique des raccords à la traction	11
1.11.1	Principe de l'essai	11
1.11.2	Mode opératoire	11
1.11.3	Caractéristiques requises	12
1.12	Résistance aux sollicitations de pressions alternées	12
1.12.1	Principe de l'essai	12
1.12.2	Appareillage	12
1.12.3	Mode opératoire	13
1.12.4	Caractéristiques requises	13
1.13	Résistance mécanique des organes de commande à la torsion	13
1.13.1	Principe de l'essai	13
1.13.2	Mode opératoire	13
1.13.3	Caractéristiques requises	13
1.14	Caractéristiques d'endurance mécanique	13
1.14.1	Principe de l'essai	13
1.14.2	Appareillage	14
1.14.3	Mode opératoire	14

1.14.4	Caractéristiques requises	14
1.15	Caractéristique hydraulique	14
1.15.1	Principe de l'essai.....	14
1.15.2	Mode opératoire	14
1.15.3	Caractéristiques requises	14
1.16	Caractéristique acoustique.....	15
1.16.1	Mode opératoire	15
1.16.2	Caractéristiques requises	15
1.17	Séquence d'essais	16

1 Règles d'application de ce document et spécifications techniques et générales applicables aux robinets d'arrêt montés en amont d'une robinetterie sanitaire, sur un réservoir de chasse, pour alimenter une machine à laver

1.1 Objet

Le présent chapitre a pour objet de définir les performances techniques et générales des robinets d'arrêt montés en amont d'une robinetterie sanitaire, d'un réservoir de chasse et/ou d'une machine à laver.

1.2 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences relatives:

- aux règles de conception, de désignation et de classification des robinets d'arrêt
- 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 aux robinets d'arrêt de type :

- Robinets d'arrêt monté en amont pour une robinetterie sanitaire ;
- Robinets d'arrêt montés sur un réservoir de chasse ;
- Robinets d'arrêt pour alimenter d'une machine à laver.

Tableau 1 – Conditions d'utilisation

Plage de fonctionnement des robinets d'arrêt Système d'alimentation	Limites d'utilisation	Limites recommandées
Pression dynamique		1 bar ≤ P ≤ 5 bar, en pression équilibrée EC et EF
Pression statique	< 1,0 MPa ou < 10 bar	
Température d'eau chaude (EC)	T ≤ 90°C	T ≤ 65°C
Température d'eau froide (EF)		T ≤ 30°C

1.3 Références normatives

NF EN 228-1 : 2003	Filetages de tuyauterie pour raccordement sans étanchéité dans le filet – Partie 1 : Dimensions, tolérances et désignation.
NF EN 248 : 2002	Robinetterie sanitaire – Spécifications générales des revêtements électrolytiques de Ni-Cr.
NF EN ISO 3822-3 : 2018	Acoustique - Mesurage en laboratoire 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.
NF EN 1254-4 : 1998	Cuivre et alliages de cuivre - Raccords - Partie 4 : raccords combinant des assemblages par capillarité ou par compression à d'autres types d'assemblages
NF EN 12449 : 2016	Cuivre et alliage de cuivre – Tubes ronds sans soudure pour usages généraux.
NF EN 12164 : 2016	Cuivre et alliages de cuivre – Barres pour décolletage
NF EN 12165 : 2016	Cuivre et alliages de cuivre – Barres corroyées et brutes pour matriçage

1.4 Conception

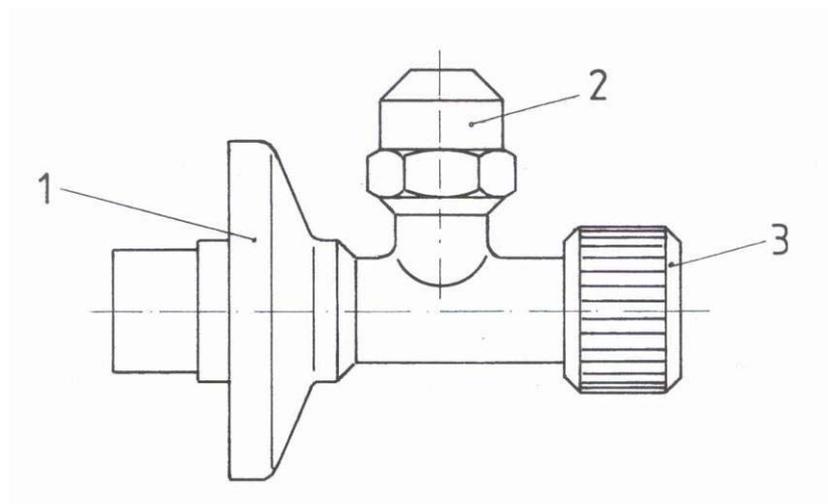


Figure 1 – Exemple de robinet d'arrêt droit

Légende

1. Coté de raccordement
2. Coté d'écoulement
3. Organe d'ouverture et de fermeture

Tableau 2 – Exemples de raccordement – Filetage selon la norme EN ISO 228-1

Type de robinet d'arrêt	Coté de raccordement	Coté d'écoulement
pour robinetterie sanitaire	G1/2	G3/8
	G1/2	G1/2
pour réservoir de chasse	G3/8	G3/8
	G1/2	G3/8
	G1/2	G1/2
pour alimenter une machine à laver	G1/2	G1/4

Pour les robinets d'arrêt montés en amont d'une robinetterie sanitaire, ils peuvent :

- être munis ou non d'un organe de commande ; Dans ce cas, l'ouverture et la fermeture doivent être rendues possibles à l'aide d'outils simples.
- être en ligne ou d'équerre ;
- être utilisé en réglage de débit, ou en tout ou rien.

1.5 Désignation

Un robinet d'arrêt est désigné par :

- sa forme de construction (en ligne ou d'équerre) ;
- son diamètre nominal (DN)
- ses abouts de raccordement ;
- son groupe acoustique ;
- la référence au présent document.

EXEMPLE :

Robinet d'arrêt sortie d'équerre – DN10 – MM G1/2– groupe acoustique I – logo NF – conforme au Document technique 077-10.

1.6 Marquage

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

Les robinets d'arrêt doivent être marqués de façon permanente et lisible et comporter :

- le nom ou signe du fabricant sur le corps du robinet ;
- le groupe acoustique sur le corps du robinet ;

EXEMPLE : pour un robinet d'arrêt d'équerre : nom ou Sigle fabricant – I

1.7 Matériaux

1.7.1 Exigences chimiques et hygiéniques

Les matériaux et revêtements susceptibles de rentrer en contact, normalement ou accidentellement, avec l'eau potable doivent satisfaire à la réglementation française en vigueur (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).

1.7.2 Etat des surfaces apparentes et qualité du revêtement

Dans le cas où le robinet d'arrêt est apparent (robinet d'arrêt visible sous un lavabo, à côté d'un réservoir ou à côté d'une machine à laver), les surfaces chromées et les revêtements Ni-Cr doivent répondre aux exigences de la norme EN 248.

1.8 Caractéristiques dimensionnelles

1.8.1 Robinet d'arrêt monté en amont pour robinetterie sanitaire

Le côté d'écoulement doit être prévu pour accueillir le raccordement :

- a) de tuyaux de cuivre sans soudures ayant un diamètre extérieur de 8 mm, 10 mm ou 12 mm, conformément à la norme NF EN 12449 ; surface : brute ou chromée.

Si d'autres types de tuyaux, différents de ceux-ci, sont prévus, les éléments de raccordement utilisés doivent satisfaire aux exigences de ce document.

- b) d'embout lisse pour les flexibles d'alimentation.

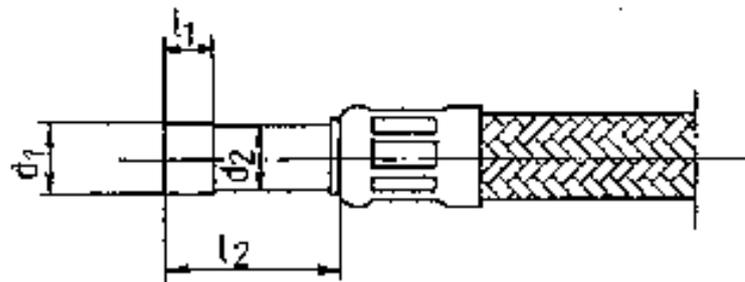


Figure 2 – Embout de raccordement lisse de flexible

d1 : diamètre

d2 : diamètre

l1 : longueur

l2 : longueur

Tableau 3 – Dimensions des embouts de flexible

d1	d2 (+0,05/-0,1)	l1 maxi	l2
8 ± 0,1	7,7	10	25
10 ± 0,1	9,7	10	25
12 ± 0,1	11,7	10	25

1.8.2 Robinet d'arrêt monté sur un réservoir de chasse

Les raccords du côté d'écoulement doivent être réalisés de manière à pouvoir être déconnectés après montage sans intervention sur la canalisation (type écrou tournant)

Dans ce cas de filetages extérieurs ou intérieurs (écrou tournant) présents sur le côté d'écoulement du robinet d'arrêt, une surface plate doit être aménagée pour pouvoir accueillir un élément de raccordement à joint plat.

Les caractéristiques dimensionnelles des écrous tournants prisonniers sont définies dans le Tableau 4 ci-dessous.

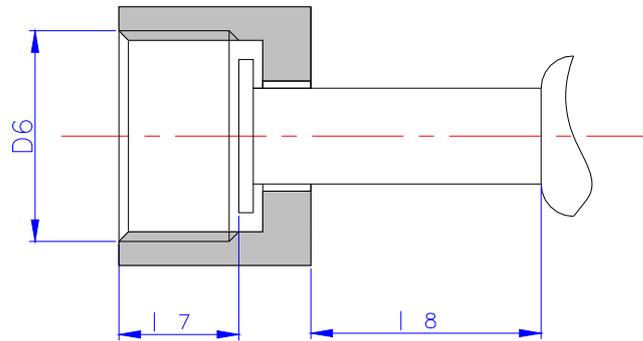


Figure 3 – Ecrou tournant

D6 : filetage ISO 228-1

l7 : Profondeur de taraudage **utile** de l'écrou

l8 : Longueur du dégagement de l'écrou tournant

Tableau 4 – Dimensions des écrous tournants

D6	l7 mini	l7 maxi	l8
G3/8	6	7,5	doit permettre le dégagement complet de l'écrou-tournant
G1/2	8	9,8	
G3/4	8,5	11,3	

Dimensions exprimées en mm

1.8.3 Robinet d'arrêt pour alimenter une machine à laver

Pour le côté d'écoulement, le dimensionnement des embouts de raccordement doit être conforme aux exigences de la norme NF EN 1254-4.

1.8.4 Cas particulier

D'autres variantes dimensionnelles que celles présentées dans Tableau 2, Tableau 3 et Tableau 4 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 d'étanchéité

1.9.1 Principe de l'essai

L'essai consiste à vérifier sous pression d'eau froide l'étanchéité :

- de obturateur ;
- de l'intégralité de l'appareil et des accessoires de robinetterie ;
- des éléments de raccordement

1.9.2 Mode opératoire

- monter le robinet sur le banc d'essai
- raccorder le robinet au circuit d'essai
- soumettre le dispositif d'essai à une circulation d'eau froide à une température $\leq 30^{\circ}\text{C}$.

1.9.2.1 Caractéristiques requises

Les essais devant être réalisés sont décrits dans le Tableau 5 ainsi que les exigences auxquelles doivent satisfaire les éléments testés. L'ordre de réalisation des essais doit être respecté.

Tableau 5 – Récapitulatif des essais d'étanchéité

Etanchéité	Essai à l'eau froide en amont de l'obturateur		Conditions d'essai		
	Position de l'obturateur	Position des orifices de sorties	Pression (bar)	Durée (seconde)	Exigence
1. Élément d'obturation	fermé	ouvert	16 ± 0,5	60 ± 5	absence de fuite
2. Robinet d'arrêt complet	ouvert	fermé	16 ± 0,5	60 ± 5	absence de fuite
3. Robinet d'arrêt complet ^a	ouvert	fermé	0,2 ± 0,02	60 ± 5	absence de fuite
4. Robinet d'arrêt + raccord	/	fermé	16 ± 0,5	60 ± 5	absence de fuite
5. Robinet d'arrêt + raccord ^a	/	fermé	0,2 ± 0,02	60 ± 5	absence de fuite

^a Essai complémentaire en cas d'utilisation de joint torique pour faire l'étanchéité

1.10 Resistance à la pression

Principe de l'essai

L'essai consiste à mettre en évidence les déformations éventuelles du corps de l'appareil de robinetterie pouvant se produire sous l'action d'eau eau froide sous pression.

1.10.1 Mode opératoire

- monter le robinet sur le banc d'essai avec l'obturateur en position fermé
- soumettre le dispositif d'essai à une circulation d'eau froide à une température ≤ 30°C.
- appliquer une pression statique d'eau de (25 ± 0,5) bar pendant (60 ± 5) secondes

1.10.2 Caractéristiques requises

Les essais devant être réalisés sont décrits dans le Tableau 6 ainsi que les exigences auxquelles doivent satisfaire les éléments testés.

Tableau 6 – Récapitulatif des essais de résistance à la pression

Essai à l'eau froide en amont de l'obturateur		Conditions d'essai		
Position de l'obturateur	Position des orifices de sorties	Pression (bar)	Durée (seconde)	Exigence
fermé	ouvert	25 ± 0,5	60 ± 5	aucune de déformation visible, de rupture. absence de fuite au niveau des joints d'étanchéité du tube

1.11 Résistance mécanique des raccords à la traction

Cet essai s'applique uniquement pour un robinet avec un écrou tournant.

1.11.1 Principe de l'essai

L'essai consiste à soumettre le robinet à une déformation croissante due à une force de traction appliquée à une vitesse constante jusqu'à ce que la force de traction atteigne une valeur prédéterminée.

1.11.2 Mode opératoire

- monter le robinet sur le dispositif d'essai en respectant le couple de serrage préconisé
- appliquer la force de traction à une vitesse de 1 mm/min jusqu'à la valeur indiquée dans le Tableau 7, à une précision (-5/0) % de la force.

- maintenir l'effort pendant 30 (+10/0) secondes puis relâcher

L'essai est réalisé à une température ambiante de (20 ± 5) °C et avec un montage adapté au robinet d'arrêt testé.

Tableau 7 – Résistance à la traction

Ecrou tournant prisonnier Filetage de l'écrou	Couple mini de serrage de l'écrou pour obtenir l'étanchéité (Nm)	Force minimum de traction (kN)
G3/8	30	8
G1/2	50	11

1.11.3 Caractéristiques requises

A cours et à l'issue de l'essai, il ne doit se produire ni rupture, ni déformation visible, ni fissures visibles.

1.12 Résistance aux sollicitations de pressions alternées

- Les robinets d'arrêt mis en service dans une installation sanitaire sont soumis à des variations de pression importantes dues aux fermetures des appareils installés - électrovannes de machines à laver, mitigeurs, clapets, etc.
- Pour s'assurer de leur résistance à ces sollicitations, il a paru intéressant de reprendre un essai décrit dans la norme T 54-094 qui donne satisfaction sur la qualification des flexibles d'alimentation et les éléments de canalisation.

1.12.1 Principe de l'essai

Application pendant 100 cycles d'une pression hydraulique intérieure variable et définie aux arrivées du mitigeur mécanique, ce dernier étant en position fermée.

1.12.2 Appareillage

L'appareillage comprend essentiellement :

Un générateur de pression, capable de générer une pression variable, pouvant osciller avec une fréquence constante entre une limite basse et une limite haute définissant une amplitude constante. La représentation de cette variation se présentant sous la forme d'un signal sensiblement rectangulaire (voir Figure 4).

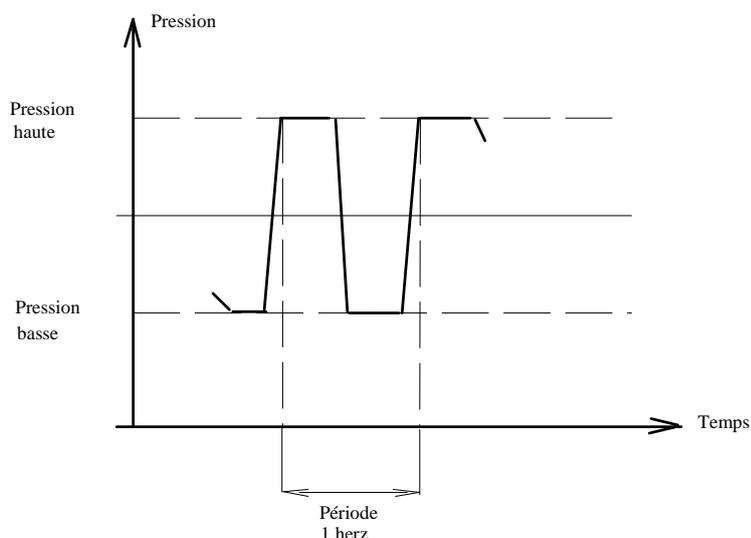


Figure 4 – Forme du signal - pressions alternées

- le temps nécessaire pour passer de la pression basse à la pression haute et inversement doit être le plus faible possible et en tout cas inférieur au dixième de la période ;

- les valeurs des pressions basses et hautes doivent être obtenues et contrôlées à $\pm 2\%$ près par rapport aux valeurs désirées ;
- pour contrôler la forme du signal représentant la variation de pression, il est nécessaire d'associer au générateur un dispositif permettant de vérifier l'évolution de la pression dans l'éprouvette (capteur de pression à faible inertie et enregistreur graphique ou oscilloscope).

1.12.3 Mode opératoire

- Monter le robinet d'arrêt en position ouverte et fermer l'orifice de sortie ;
 - Appliquer 100 cycles au robinet fermé (rempli d'eau et purgé d'air) :
 - pression basse de (8 ± 1) bar ;
 - pression haute de (50 ± 1) bar ;
 - fréquence de $(1 \pm 0,5)$ Hertz.
- 1) sur une des arrivées, (l'autre étant à l'air libre) ;
 - 2) sur l'autre arrivée ;
- Note : Une « faible » fuite est permise durant l'essai si elle n'a pas influence sur les pressions basses et hautes de l'essai.

A l'issue de l'essai de pressions alternées, réaliser l'essai d'étanchéité conformément à l'article 1.9 du présent document.

1.12.4 Caractéristiques requises

Pendant le contrôle d'étanchéité, aucune détérioration et aucune fuite visibles ne doivent être constatées.

1.13 Résistance mécanique des organes de commande à la torsion.

1.13.1 Principe de l'essai

L'essai consiste à soumettre l'organe de manœuvre à un couple donné afin de vérifier sa résistance

1.13.2 Mode opératoire

- monter un adaptateur de raccord sur l'organe de manœuvre
- appliquer progressivement sur l'élément d'arrêt un couple de torsion de $(2 \pm 0,2)$ Nm pendant
- maintenir le couple pendant (60 ± 5) secondes
- fermer l'obturateur
- appliquer progressivement sur l'élément d'arrêt un couple de torsion de $(2 \pm 0,2)$ Nm pendant
- maintenir le couple pendant (60 ± 5) secondes

Le dispositif d'essai ne doit pas transmettre de force transversale aux éléments fonctionnels, et l'adaptateur de raccord ne doit pas endommager l'élément d'ouverture et de fermeture.

A l'issue de l'essai de torsion, réaliser l'essai d'étanchéité conformément à l'article 1.9 du présent document.

1.13.3 Caractéristiques requises

A cours et à l'issue de l'essai, il ne doit se produire ni altération du fonctionnement du robinet d'arrêt, ni déformation visible, ni fissures visibles.

L'obturateur ne doit pas pouvoir se dévisser.

1.14 Caractéristiques d'endurance mécanique

1.14.1 Principe de l'essai

L'essai consiste à soumettre l'organe de manœuvre à un certain nombre d'opérations d'ouverture et de fermeture pour vérifier le comportement à la fermeture des éléments fonctionnels.

1.14.2 Appareillage

L'essai est réalisé sur un banc d'essai automatique qui permet d'assurer que le couple de fermeture reste constant tout au long de l'essai.

Le dispositif d'essai ne doit pas transmettre de force transversale aux éléments fonctionnels et l'adaptateur de raccord ne doit pas endommager l'organe de manœuvre.

1.14.3 Mode opératoire

Le produit est soumis à une circulation d'eau froide à une température $\leq 30^{\circ}\text{C}$ sauf pour les robinets d'arrêt monté en amont d'une robinetterie sanitaire. Dans ce cas, l'essai est réalisé en eau chaude, à une température de $(60 \pm 5) \text{ C}$, à une pression statique à l'entrée de l'appareil de robinetterie réglée à $(0,4 \pm 0,05) \text{ MPa}$ ou $4 \pm 0,5 \text{ bar}$, avec un débit aval compris entre 4 et 6 l/min.

La vitesse d'ouverture et de fermeture doit être égale à :

- $(10 \pm 0.1) \text{ tr/min}$ si l'obturation est réalisée avec une sphère ;
- $(30 \pm 0.1) \text{ tr/min}$ si l'obturation est réalisée avec un clapet

- monter le robinet sur le dispositif d'essai, en position « ouvert ».
- le soumettre à 2 000 cycles d'ouverture et de fermeture, chaque cycle comprenant,
 - o fermeture du robinet en appliquant un couple de torsion de $(1,5 \pm 0,15) \text{ Nm}$
 - o maintien de la position « fermé » pendant $(5 \pm 1) \text{ secondes}$
 - o ouverture du robinet. La position ouverte équivaut à environ $(75 \pm 2) \%$ de l'ouverture totale.
 - o maintien de la position « ouvert » pendant $(5 \pm 1) \text{ secondes}$

A l'issue de l'essai d'endurance, réaliser l'essai d'étanchéité conformément à l'article 1.9 du présent document

1.14.4 Caractéristiques requises

A l'issue de l'essai, aucune détérioration et aucune fuite visibles ne doivent être constatées.

1.15 Caractéristique hydraulique

1.15.1 Principe de l'essai

L'essai consiste à déterminer, pour le produit à l'essai, la valeur du débit correspondant à une pression de référence de 3 bar, constante sur l'alimentation d'eau froide.

1.15.2 Mode opératoire

- monter le robinet sur le banc d'essai en position d'ouverture maximale ;
- alimenter le robinet avec une pression dynamique de $0,3 (+0,02/0) \text{ MPa}$ ou $3 (+0,2/0) \text{ bar}$ et une température d'eau froide $\leq 30^{\circ}\text{C}$;
- mesurer le débit du robinet ;

1.15.3 Caractéristiques requises

Débit en fonction du produit

Type de produit	Exigences débit en l/min
- robinets montés en amont de la robinetterie sanitaire	≥ 20
- robinets montés sur des réservoirs de chasse ou pour alimenter une machine à laver	≥ 12

1.16 Caractéristique acoustique

1.16.1 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 robinet d'arrêt, exprimé en dB (A), doit être mesuré à une pression d'écoulement de $(0,3 \pm 0,02)$ MPa ou $(3,0 \pm 0,2)$ bar.

Le débit est limité à :

- 15 l/min pour les robinets d'arrêt montés en amont de la robinetterie sanitaire
- 12 l/min pour les robinets d'arrêt montés sur des réservoirs de chasse ou pour alimenter une machine à laver

1.16.2 Caractéristiques requises

Les exigences pour chaque groupe d'accessoires de robinetterie sont définies conformément au Tableau 8.

Tableau 8 – Groupe d'appareils de robinetterie

Groupe d'appareils et d'accessoires de robinetterie		Lap
Groupe I	Robinets montés en amont de la robinetterie sanitaire ^a	Lap ≤ 15 dB(A)
	Robinets montés sur des réservoir de chasse ^b	
	Robinets montés pour alimenter une machine à laver ^b	Lap ≤ 20 dB(A)
^a le débit en aval à 15 l/ min ^b le débit en aval à 12 l/ min (0,2 l/s)		

1.17 Séquence d'essais

Tableau 9 – 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 Endurance	1.	§1.6 Marquage
	2.	§1.10 Résistance à la pression
	3.	§1.9 Etanchéité
	4.	§1.14 Endurance
	5.	§1.9 Etanchéité
Echantillon 4 Traction	1.	§1.6 Marquage
	2.	§1.11 Traction
Echantillon 5 Pressions alternées	1.	§1.6 Marquage
	2.	§1.12 Résistance pressions alternées
	3.	§1.9 Etanchéité
Echantillon 6 Torsion	1.	§1.6 Marquage
	2.	§1.13 Torsion
	3.	§1.9 Etanchéité
Echantillon 7 Hydraulique	1.	§1.6 Marquage
	2.	§1.15 Débit
Echantillon 8-9-10 Acoustique	1.	§1.6 Marquage
	2.	§1.16 Acoustique

