

## **FLEXIBLES METALLIQUES R<sub>HT</sub> POUR DES GAZ COMBUSTIBLES**

## 1 DOMAINE D'APPLICATION

Le présent cahier des charges spécifie les exigences de construction et de fonctionnement et les méthodes d'essais imposées aux flexibles métalliques résistants aux hautes températures ( $R_{HT}$ ) dont le diamètre nominal du raccordement est de DN 20 jusqu'à DN 50 y compris, utilisés dans les installations situées à l'intérieur des bâtiments et alimentées en gaz combustible pour une pression nominale PN 0,2.

Les gaz combustibles mentionnés ci-dessus sont les gaz de la première, la deuxième ou la troisième famille de gaz défini dans la norme NBN EN 437.

Par flexible métallique on comprend les tuyaux flexibles suivant la norme ISO 10380 § 5.4 Type 1 et 2.

Les tuyaux pliables, suivant la norme ISO 10380 § 5.4 type 3, ne sont pas traités dans ce document.

Les flexibles métalliques sont conçus pour être employés comme raccordement des appareils d'utilisation et pour raccorder deux tuyaux rigides. Les conditions d'installations pour ces flexibles se trouvent dans les différentes normes concernant les installations de gaz.

Les flexibles métalliques qui sont utilisés pour raccorder des appareils mobiles (exemple : cuisinière industrielle sur roulettes) ou qui sont utilisés dans des atmosphères agressives ou corrosives ne sont pas traités dans cette spécification. Pour ces applications un équipement spécifique des flexibles est nécessaire.

## 2 REFERENCES NORMATIVES

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, sont valables pour le présent cahier des charges. Pour les normes datées les amendements ou versions ultérieurs ne s'appliquent pas. Pour les normes non datées, la version la plus récente s'applique.

NBN D 51-003 – Installations alimentées en gaz combustible plus léger que l'air, distribué par canalisations

NBN EN 437 – Gaz d'essais – Pressions d'essais – Catégories d'appareils

NBN EN 1775 - Alimentation en gaz - Tuyauterie de gaz pour les bâtiments - Pression maximale de service  $\leq 5$  bar - Recommandations fonctionnelles

DIN 3384 - Schlauchleitungen aus nichtrostendem Stahl Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung

EN/ISO 10380 – Tuyauteries – Tuyaux et tuyauteries métalliques flexibles onduleux

NBN EN ISO 7-1 - Filetage de tuyauterie pour raccordement avec étanchéité dans le filet – Partie 1 : Dimensions, tolérances et désignation.

NBN EN ISO 7-2 – Filetage de tuyauterie pour raccordement avec étanchéité dans le filet – Partie 2 : Vérification par calibres à limites.

NBN EN ISO 228-1 - Filetages de tuyauterie pour raccordement sans étanchéité dans le filet - Partie 1: Dimensions, tolérances et désignation

NBN EN ISO 228-2 - Filetages de tuyauterie pour raccordement sans étanchéité dans le filet - Partie 2: Vérification par calibres à limites

NBN EN 15069 – Dispositifs de raccordement de sécurité pour appareils à usage domestique utilisant les combustibles gazeux et alimentés par tuyau métallique onduleux

AFG-CCH 2005-01 – Prises gaz de sécurité – Dispositifs de raccordement de sécurité pour les appareils à usage domestique alimentés par tuyaux flexibles métalliques onduleux utilisant les combustibles gazeux distribués par réseaux.

AFG-CCH 2005-02 – Dispositifs indémontables tuyau flexible métallique onduleux / jonction tournante intégrée

### 3 DEFINITIONS

Pour les besoins du présent cahier des charges les définitions suivantes s'appliquent.

#### 3.1 Conditions de référence standard

Les conditions de référence auxquelles toutes les mesures sont ramenées (15°C; 1,01325 bar absolu; l'air sec)

#### 3.2 Débit repère

débit volumétrique d'air sous conditions de référence standard, a une perte de charge donnée

#### 3.3 Flexible métallique

Une tuyauterie métallique flexible munie de raccords, permettant la liaison entre deux tuyauteries rigides.

NOTE Ce flexible consiste en un tuyau métallique flexible, des raccords et, si nécessaire, des joints et une protection extérieure.

#### 3.4 Joint

un élément assurant l'étanchéité entre deux éléments adjacents

#### 3.5 Jonction tournante intégrée

Ensemble constitué d'une jonction libre en rotation dans l'axe d'un tuyau flexible métallique onduleux.

La jonction tournante est située côté alimentation de l'appareil d'utilisation.

#### 3.6 Longueur nominale

la longueur du flexible mécanique mesurée le long de son axe en incluant ses raccords d'extrémité, mais en reculant en arrière les écrous libres.

NOTE L'expression « longueur hors tout = DD » est un équivalent.

#### 3.7 Pression

pression relative par rapport à la pression atmosphérique, mesurée perpendiculairement au sens d'écoulement du gaz

#### 3.8 Protection extérieure

toute couverture extérieure qui protège le flexible contre l'environnement et autres influences extérieures

#### 3.9 Raccord fixe

raccord mécanique permettant la fixation étanche du tuyau flexible à la tuyauterie, comprenant une pièce fileté fixée sur le tuyau métallique onduleux

#### 3.10 Raccord mobile

raccord mécanique permettant la fixation étanche du tuyau flexible à la tuyauterie, comprenant un embout fixé sur le tuyau métallique onduleux et un écrou libre

#### 3.11 Rayon de courbure

rayon de courbure minimale à respecter lorsque l'on plie un flexible métallique

NOTE Si l'on plie avec un rayon inférieur à celui-ci il existe un risque d'endommager le flexible. Le rayon est mesuré jusqu'à l'axe du flexible métallique.

#### 3.12 Tuyau métallique onduleux

tuyau étanche fait d'un tube ou d'une bande de métal soudée avec des ondulations, hélicoïdales ou annulaires par rapport à l'axe du tuyau, réalisées par déformation du métal

## 4 CARACTERISTIQUES DE CONSTRUCTION

### 4.1 Diamètre nominal

Le diamètre nominal du flexible métallique se situera dans la série DN 20 - DN 25 - DN 32 - DN 40 - DN 50.

### 4.2 Matériaux

**4.2.1** Tous les matériaux en contact avec le gaz résistent à l'action du gaz et de ses condensats.

**4.2.2** Les parties constitutives ne présentent ni écaille, ni piquûre, ni dépôt étranger.

**4.2.3** Les matériaux répondent aux exigences ci-après:

#### 4.2.3.1 Tuyau onduleux

Acier inoxydable austénitique, type AISI 316 L, ou tout autre matériau présentant des qualités mécaniques et de résistance à la corrosion au moins équivalentes.

#### 4.2.3.2 Raccords

Acier inoxydable, acier, laiton ou fonte malléable.

#### 4.2.3.3 Assemblage

Le choix des matériaux est compatible avec le mode d'assemblage.

### 4.3 Longueur des flexibles métalliques

La longueur nominale des flexibles métallique sera choisie dans la série 0,5 m - 0,75 m - 1,0 m 1,25 m - 1,5 m - 2,0 m. La tolérance est de +3 – 1%.

### 4.4 Les raccords

**4.4.1** Les raccords sont fixés au tuyau flexible de telle sorte que l'ensemble résiste aux sollicitations mécaniques, thermiques et chimiques auxquelles ils se trouvent normalement soumis.

**4.4.2** La connexion entre le tuyau métallique flexible et les raccords est faite par une soudure sous atmosphère inerte. Le détachement des raccords peut se faire uniquement en endommageant ou en déformant de façon irréparable le tuyau métallique flexible et le raccord. La connexion assurera l'étanchéité et passera les essais repris au chapitre 5.

#### 4.4.3 La jonction tournante intégrée

Si le flexible métallique comporte une jonction tournante intégrée celui-ci doit répondre au cahier des charges AFG-CCH 2005-02. En plus des exigences spécifiées dans les documents ci-dessus, la tuyauterie flexible dans son ensemble avec la jonction tournante intégrée satisfait à toutes les exigences de cette spécification et en particulier au § 5.5. « *Débit repère* » et au § 5.11 « *Résistance aux hautes températures –  $R_{HT}$*  ».

#### 4.4.4 Le flexible métallique se termine soit:

- par un raccord fixe avec un filet NBN EN ISO 7-1;
- par un raccord trois pièces métalliques (raccord union) à joint conique dont l'étanchéité principale est assurée par un contact métal sur métal constitué par des surfaces coniques ou sphéro-coniques. L'écrou libre doit pouvoir être reculé jusqu'arrière le niveau de surface d'étanchéité afin que on puisse l'inspecter.
- par un raccord rapide conforme à la normes NBN EN 15069 ou au cahier des charges AFG-CCH 2005-01.

En plus des exigences spécifiées dans les documents ci-dessus, la tuyauterie flexible dans son ensemble avec raccord rapide intégré + la prise pour le raccord rapide satisfait à toutes les exigences de cette spécification et en particulier au § 5.5. « *Débit repère* » et au § 5.11 « *Résistance aux hautes températures –  $R_{HT}$*  ».

**4.4.5** Pour obtenir l'étanchéité du raccord l'assemblage des éléments doit se faire avec des outils standard et le couple de serrage ne peut endommager ni le flexible ni les raccords

Chaque élément du raccord fixe ou mobile, les pièces d'adaptation et chaque élément du raccord trois pièces (raccord union) seront prévues d'au moins 2 plats pour clé.

## **4.5 Filetage**

### **4.5.0 Filets sur les appareils à gaz en Belgique**

En Belgique les appareils à gaz sont équipés d'un filet mâle NBN EN ISO 7-1.

### **4.5.1 Filets sur les robinets d'arrêt en Belgique**

En Belgique les appareils à gaz sont généralement équipés d'un filet femelle NBN EN ISO 7-1.

### **4.5.2 Flexibles métalliques DN20-DN25-DN32-DN40-DN50**

Le flexible métallique se termine aux deux extrémités avec un filet extérieur ou intérieur suivant NBN EN ISO 7-1. Le filetage extérieur est conique et le filetage intérieur est cylindrique. Les filets extérieurs et intérieurs seront toujours du type profond (voir tableau 1).

**Tableau 1** – Caractéristiques des filets à utiliser

<b>DN</b>	<b>Type de filet</b>	<b>Longueur filet extérieur utile (mm)</b>	<b>Longueur filet intérieur utile (mm)</b>	<b>Profondeur de butée pour filet intérieur (mm)</b>
20	3/4"	16,3	16,3	17,3
25	1"	19,1	19,1	20,1
32	1 1/4"	21,4	21,4	22,4
40	1 1/2 "	21,4	21,4	22,4
50	2"	25,7	25,7	26,7

**4.5.3** Il est défendu d'utiliser des adaptateurs pour arriver à la dimension des connections voulues.

## **4.6 Protection extérieure**

Si une protection extérieure du flexible existe, cette protection doit:

- résister au vieillissement dû à la chaleur et aux rayons U.V.;
- être étanche de telle sorte qu'il est impossible d'avoir la pénétration de produits entre le flexible métallique et la protection;
- être souple;
- être en matière non-conductrice d'électricité ;

## **4.7 Continuité électrique**

Les flexibles métalliques auront une continuité électrique.

## 5. ESSAIS

### 5.0 Généralités

Sauf indication contraire les essais sont exécutés à une température de  $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ .

Lors des montages pour essais ci-après les couples de serrage mentionnés dans le tableau 2 seront appliqués.

**Tableau 2** : couple de serrage

<b>DN</b>	<b>Couple de serrage (Nm)</b>
20	90
25	130
32	170
40	200
50	250

Si n'importe quel échantillon échoue à l'un des essais donnés dans les tableaux 3, on considérera alors que tous les échantillons auront échoués aux essais de cette norme.

Pour chaque échantillon présenté un essai d'étanchéité initial sera conduit selon la procédure du § 5.3 – renvoi (1) dans le tableau 3.

### 5.1. Certificats

Lors de la fourniture de flexibles métalliques, le fabricant délivre les certificats suivants :

- spécification du matériel et certificat des différents éléments de la tuyauterie métallique ;
- la procédure de soudage et la norme adaptée ;
- dans le cas où la tuyauterie métallique comprend un raccord rapide, le fabricant fournit un certificat attestant sa conformité à la norme NBN EN 15069 ou au cahier des charges AFG-CCH 2005-01.
- dans le cas où la tuyauterie métallique comprend une jonction tournante intégrée, le fabricant fournit un certificat attestant sa conformité au cahier des charges AFG-CCH 2005-02.

## 5.2 Prise d'échantillons et répartition des essais

Le fabricant doit, pour tous les diamètres à contrôler, présenter le nombre d'échantillons de longueurs données dans le tableau 3.

**Tableau 3** – Répartition et ordre des essais pour flexibles à filet de DN 20 – 25 – 32 – 40 - 50

Essai	Essai N°	N° d'échantillon et longueur en mètres					RESERVE
		n° 1	N° 2	n° 3	n° 4	n° 5	
		2 m	1 m	1 m	1 m	1 m	
Étanchéité	§ 5.3	(1) (8)	(1) (4)	(1) (3)	(1)		
Résistance mécanique structurelle	§ 5.4		(2)				
Débit repère	§5.5	(5)					
Continuité électrique	§ 5.6	(3)					
Durabilité du marquage	§ 5.7	(4)					
Essai de vieillissement	§ 5.8		(3)				
Résistance à la corrosion	§ 5.9						
Essai de résistance à l'acide chlorhydrique	§ 5.9.1						
Essai de résistance aux détergents ménagers	§.5.9.2						
Résistance à l'action de la flamme	§ 5.10	(6)					
Résistance aux hautes températures (R <sub>HT</sub> )	§ 5.11				(2)		
Essai de fatigue pour flexibles de filetage de DN 20 à DN 50	§ 5.12			(2)			
Résistance à l'écrasement	§ 5.13	(7)					
Tolérance des filets suivant NBN EN ISO 7-1	§ 5.14	(2)					

( ) : le chiffre entre parenthèses indique l'ordre des essais pour chaque échantillon

### 5.3 Etanchéité

L'objectif de cet essai est que le flexible métallique ne présentera aucune fuite à la pression de 300 mbar. Si une gaine de protection en matière synthétique existe autour du flexible celle-ci sera enlevée ou incisée avant l'essai.

Le raccord d'entrée du flexible métallique est connecté à une source d'air comprimé et soumis à une pression de 300 mbar, le raccord de sortie étant obturé.

L'étanchéité est vérifiée par une méthode volumétrique au moyen d'un appareil dont l'erreur de mesure ne dépasse pas 0,001 dm<sup>3</sup>/h (l/h) et la précision de 0,005 dm<sup>3</sup>/h et ce pendant au moins 5 minutes.

### 5.4 Résistance mécanique structurelle

L'objectif de cet essai est que le flexible métallique aura une résistance structurelle afin de résister aux influences mécaniques raisonnablement prévisibles. Ceci est considéré comme équivalent pour résister à une pression interne structurelle suivant le tableau 5.

La longueur initiale du flexible métallique de 1 m de long est mesurée sur une surface plate, cette mesure est notée. Une extrémité du flexible métallique est libre de bouger. Le flexible métallique est mis graduellement sous pression jusqu'à la pression indiquée dans le tableau 4. Cette pression sera maintenue pendant 5 minutes au moins.

**Tableau 4 – Résistance structurelle**

DN	Pression d'essai (Bar)
20	3,5
25	3
32	2,5
40	2,1
50	1,4

Après l'essai le flexible répond aux exigences d'étanchéité du § 5.3.

L'élongation permanente après avoir enlevé la pression n'excédera pas 3 % de la longueur avant la mise sous pression. Aucune déformation visuelle du tuyau flexible ou de tout autre élément du flexible métallique est admis.

### 5.5 Débit repère

L'objectif de cet essai est que le flexible métallique d'un diamètre nominal DN permet le débit d'air repris dans le tableau 5 ci-après pour une perte de charge ne dépassant pas 0,5 mbar. Cet essai est réalisé séparément sur les plus grandes des longueurs proposées.

Note : Si un flexible d'une longueur déterminée satisfait à l'exigence ci-dessus, tous les flexibles d'une longueur inférieure ou égale à cette longueur satisfont donc à cette exigence.

Exemple : si un flexible DN 20 d'une longueur de 1,25 m, pour un débit d'air de 2,3 m<sup>3</sup>/h à une perte de charge ≤ 0,5 mbar satisfait à l'exigence, les longueurs 0,5 m – 0,75 m – 1 m et 1,25 m satisfont à cette exigence.

**Tableau 5 – Débit repère pour une perte de charge de 0,5 mbar**

DN	Débit d'air (m <sup>3</sup> <sub>n</sub> /h)
20	2,3
25	4,3
32	9
40	14
50	27

L'essai est réalisé au moyen d'air comme indiqué à la figure 1 sur le flexible le plus long de la série commercialisée pour le diamètre correspondant.



Si le flexible comprend un raccord rapide et/ou une jonction tournante intégrée, le flexible avec son raccord rapide intégré + la prise pour raccord rapide correspondante et/ou avec la jonction tournante intégrée, doit satisfaire à l'essai "Debit repère".

Le débit est mesuré pour une pression de 20 mbar à l'entrée du tuyau flexible et pour une perte de charge de 0,5 mbar. La perte de charge est mesurée au moyen du dispositif décrit à la figure 1, le débit à travers le flexible étant celui indiqué dans le tableau 5. Les instruments de mesure auront une précision  $\leq 1\%$

Le flexible métallique est raccordé aux deux extrémités à un tube rectiligne rigide d'un diamètre  $d_{min}$  qui correspond au diamètre nominal D du flexible et des raccords – diamètre nominal intérieur  $d_{min}$  en fonction de D (voir tableau 6).

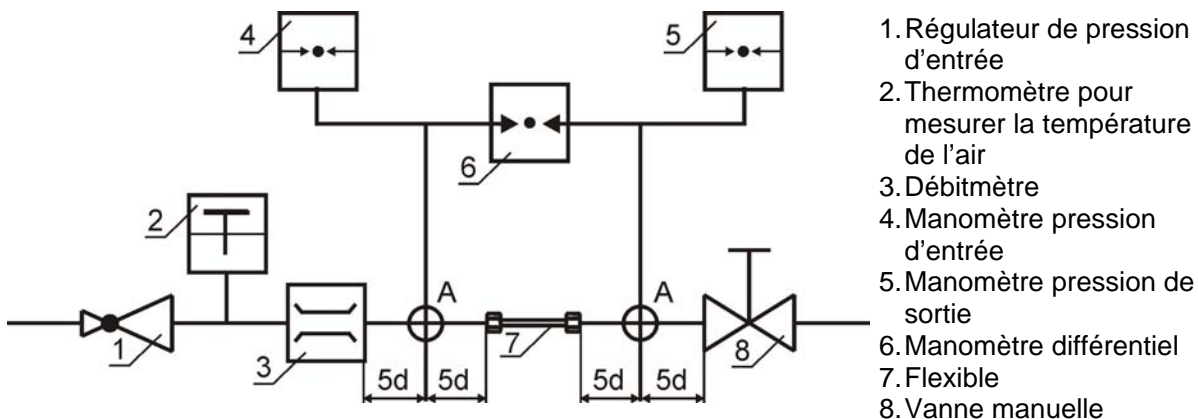
Ces tuyaux auront une longueur d'au moins  $10 \times d_{min}$ . Une prise de pression est prévue à  $5 \times d_{min}$  en amont, et une autre prise de pression est prévue à  $5 \times d_{min}$  en aval de l'échantillon. Un manomètre différentiel avec une graduation d'au moins 0,05 mbar est connecté entre les prises de pression.

**Tableau 6** –  $d_{min}$  en fonction de D

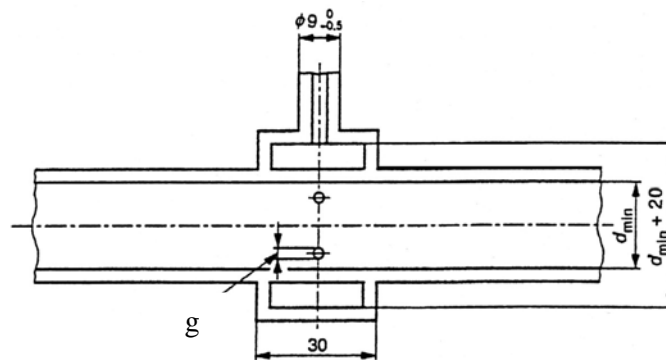
DN	Diamètre $d_{min}$ (mm)
20	22
25	28
32	35
40	41
50	52

La connexion du banc d'essai au flexible métallique ne peut pas causer de pertes de pression supplémentaires.

Le débit d'air est réglé au moyen d'une vanne à la sortie de l'installation afin d'obtenir la pression différentielle demandée. La température d'air est maintenue à  $\pm 5\text{ °C}$  pendant l'essai. Le débit est mesuré et corrigé selon les conditions standards ( $1013,25 \times 10^2 \text{ Pa}$  ;  $15\text{ °C}$ ).



Détail de A  
Dimensions en millimètres



g: 4 trous d = 1,5

**Figure 1 : Installation pour mesurer le débit repère**

### 5.6 Continuité électrique

L'objectif est que, en accord avec la norme EN 1775, les assemblages auront une continuité électrique. La résistance du flexible métallique sera  $\leq 1 \Omega/m$  de longueur.

Pour cette mesure on utilisera une méthode qui offre une précision de  $\leq 2 \%$ .

### 5.7 Durabilité du marquage

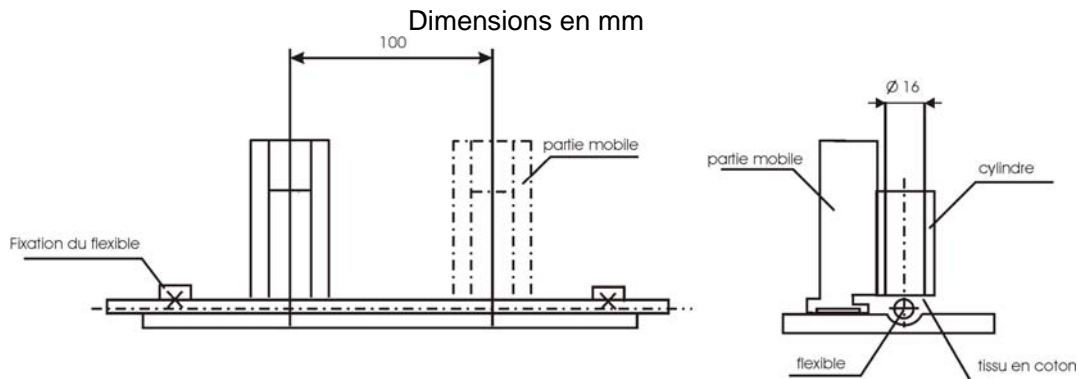
L'objectif est que le marquage des flexibles métalliques sera permanent et résistera à l'usage normal et à l'usure. Si le marquage n'est pas pressé mécaniquement ou gravé dans les parties métalliques du flexible métallique, il devra résister aux conditions d'essai de la figure 2.

Lors du montage d'essai (voir fig. 2), un morceau de tissu en coton est fixé de telle sorte qu'il puisse glisser sur le marquage sous une charge verticale de 9 (+1/-0)N. Le tissu en coton sec est fixé au bout d'un cylindre d'un diamètre égal à 16 mm.

Le cylindre est glissé 10 fois dans les deux directions sur une longueur de 100 mm de marquage.

Le même essai est effectué avec un tissu en coton humidifié à l'eau déminéralisée. Le coton humidifié pèsera deux fois plus que le coton sec.

Après l'essai chaque caractère devra être lisible.



**Figure 2 : Montage d'essai pour la durabilité du marquage**

## 5.8 Essai de vieillissement

L'objectif est qu'une tuyauterie métallique flexible sera conçue et construite pour pouvoir fonctionner sans risque aux températures ambiantes expérimentées à l'intérieur et à l'extérieur d'un logement.

Une tuyauterie métallique flexible pour le gaz équipée de sa protection externe sera placée dans un four à  $120\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  pendant 72 heures. La tuyauterie sera alors extraite, refroidie à la température ambiante et soumise à un examen visuel. Il n'y aura aucune craquelure visible ou détérioration autre qu'un changement de couleur du revêtement.

## 5.9 Résistance à la corrosion

L'objectif est qu'après l'essai de résistance à la corrosion, le flexible métallique ne présente visuellement aucun signe de corrosion ou de détérioration qui pourrait influencer le niveau de sécurité du produit.

Si le flexible métallique est muni d'un revêtement en matière synthétique, il ne peut y avoir de pénétration d'éléments corrosifs après l'essai.

Après l'essai on ôtera le revêtement du flexible métallique s'il existe. Lors de l'inspection visuelle, il ne peut y avoir de traces de corrosion ou d'autres détériorations.

Après l'essai, le flexible répond aux exigences d'étanchéité du § 5.3.

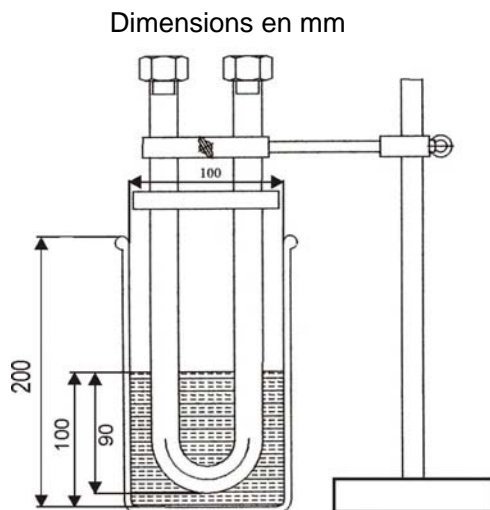
Les raccords doivent être étanches aux liquides et doivent être obturés afin d'éviter la pénétration du liquide d'essai dans le flexible.

### 5.9.1 Essai de résistance à l'acide chlorhydrique

Une tuyauterie métallique flexible de 1 m de long, complète avec revêtement externe si existant est obturée, pliée à  $180\text{ °}$  et placée dans un récipient de verre d'au moins 100 mm de diamètre et 200 mm de haut, 100 ml d'acide chlorhydrique (HCl) concentré à 4 % à température ambiante sont lentement versés sur la face de joint entre la protection externe et le raccord. Cet essai est répété sur les deux extrémités de la tuyauterie.

Le récipient est alors rempli d'une nouvelle quantité d'acide de même concentration sur une profondeur de 100 mm à 110 mm, voir figure 3. La tuyauterie métallique est immergée au moins à 90 mm dans l'acide sans toucher le fond du récipient.

**Figure 3 : Croquis d'équipement de l'essai de corrosion**



Pendant l'essai, la tuyauterie métallique flexible sera tenue en position par un support. La durée de l'essai est de 72 heures à l'issue desquelles l'échantillon d'essai est rincé sous l'eau courante.

La tuyauterie, après enlèvement de toute protection externe, ne montrera à l'examen visuel aucun signe de corrosion, d'attaque ou d'autre détérioration, susceptible raisonnablement d'influencer la performance de sécurité du produit et restera hermétique lorsqu'elle sera soumise à l'essai d'étanchéité donné en § 5.3.

### **5.9.2 Essai de résistance aux détergents ménagers**

Un essai semblable à celui donné en 5.9.1 sera exécuté, mais utilisant de l'hypochlorite de sodium avec une concentration de 12 %.

Note : L'hypochlorite de sodium à une concentration de 12 % est un ingrédient du détergent ménager « Eau de Javel ».

### **5.10 Résistance à l'action de la flamme**

L'objectif est que le recouvrement d'une tuyauterie sera auto-extinguible s'il est soumis à l'action de la flamme.

L'essai est exécuté si une tuyauterie est équipée d'un recouvrement non métallique.

La tuyauterie est placée horizontalement sur la flamme d'un bec Bunsen ayant une puissance équivalente à  $1,0 \text{ KW} \pm 0,1$  telle que le point le plus bas du recouvrement soit maintenu à une distance d'environ 10 mm du point supérieur du cône bleu de la flamme. La tuyauterie est placée de telle sorte toute inscription du recouvrement soit directement positionnée au-dessus de la flamme.

Après 5 secondes la tuyauterie est retirée de la flamme, après quoi toute flamme possible émanant du matériau non métallique, devra s'éteindre d'elle-même en un maximum de 5 secondes.

Cette procédure est répétée une deuxième fois sur une zone sans inscription.

### **5.11 Résistance aux hautes températures - $R_{HT}$**

L'objectif est que le flexible métallique résiste à l'essai ci-dessus sans qu'il présente une fuite supérieure à 150 l/h.

Le flexible métallique sera soumis à l'essai de résistance aux hautes températures suivant NBN EN 1775 annexe A. procédure B

Si une gaine de protection en matière synthétique existe autour du flexible celle-ci sera enlevée.

Le flexible est placé dans le four, cintré en forme de boucle avec rayon de courbure R suivant le tableau 10 et alimenté en azote, le tube de sortie est obturé.

Si le flexible comprend un raccord rapide et/ou une jonction tournante intégrée, le flexible avec son raccord rapide intégré + la prise pour raccord rapide correspondante et/ou avec la jonction tournante intégrée, doit satisfaire à l'essai "Résistance aux hautes température  $R_{HT}$ ".

## 5.12 Essai de fatigue pour les flexibles de filetage de DN 20 à DN 50

L'objectif est que le flexible résiste à des cycles de fatigue répétés.

**Tableau 7** – Dimensions pour l'essai de fatigue

DN	R(mm)	L (mm)	X (mm)
20	225	980	80
25	260	1140	100
32	300	1328	128
40	340	1520	160
50	390	1760	200

R = rayon de courbure dynamique (mm)

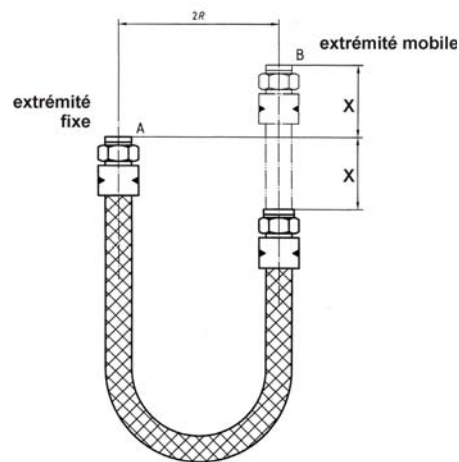
L = longueur nominale du flexible (mm)

X = course du flexible vis-à-vis de la position neutre (mm)

Le flexible est monté de façon à faire une boucle verticale (voir figure 7) avec un embout fixe et un embout mobile. La distance entre les axes verticaux des pièces d'extrémité doit être égale à deux fois le rayon nominal de courbure dynamique R indiqué dans le tableau 7, soumis à des flexions en déplaçant l'embout mobile dans une direction parallèle à l'axe vertical sur une distance de 2X.

Une série de 10.000 cycles est réalisée à la fréquence de 5 à 30 cycles par minute.

Après l'essai, le flexible répond aux exigences d'étanchéité du § 5.3.

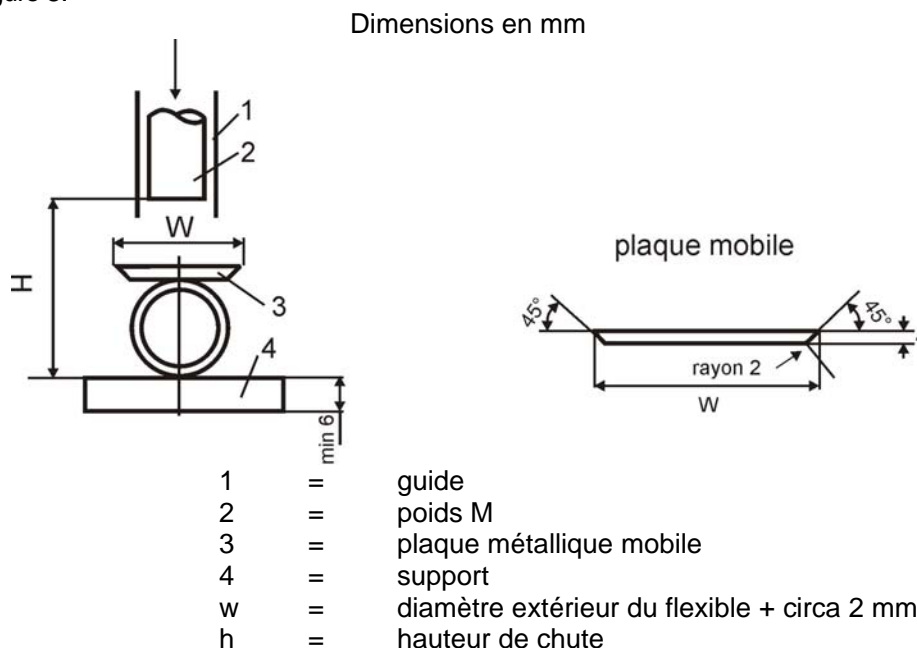


**Figure 7** – Essai de fatigue

### 5.13 Résistance à l'écrasement

L'objectif est que un flexible métallique résistera à un impact sans perte significative de ses caractéristiques.

Un flexible métallique de 1 m de long avec sa protection extérieure, s'il existe, sera testé sur le banc d'essai suivant la figure 8.



**Figure 8 : banc d'essai pour la résistance à l'écrasement**

Le tableau 8 donne le poids et la hauteur de chute en fonction du diamètre nominale du flexible

**Tableau 8** - Le poids et la hauteur de chute en fonction du diamètre nominal du flexible.

DN	Poids M (kg)	Hauteur de chute H (mm)
20	5	800
25	5	1000
32	10	640
40	10	800
50	10	1000

Après l'essai, le débit est au moins de 90 % du débit repère suivant le § 5.5 et le flexible métallique répond aux exigences d'étanchéité du § 5.3.

### 5.14 Tolérance des filets NBN EN ISO 7-1 et NBN EN ISO 228-1

L'objectif est que les filets NBN EN ISO 7-1 et NBN EN ISO 228-1 sont dans les tolérances suivant la norme.

Procédure:

- contrôle avec des calibres passe-passe pas suivant NBN EN ISO 7-2 et NBN EN ISO 228-2;
- contrôle de la longueur des filets extérieurs et intérieurs et de la profondeur de butée pour le filet intérieur.

## 6. MARQUAGE DES FLEXIBLES MÉTALLIQUES

Un flexible métallique aura au minimum les marquages suivants en caractères de minimum 4 mm de haut (minuscules incluses):

- a) le logo du fabricant ou la marque commerciale du produit,
- b) le marquage «GAZ - GAS»,
- c) si le fabricant a obtenu le droit d'usage du label AGB/BGV pour ce matériel, le label «AGB/BGV»,
- d) le diamètre nominal du flexible métallique,
- e) la direction du flux du gaz (si d'application).

Des indications supplémentaires sont admises si elles n'interfèrent pas avec les marquages décrits ci-dessus.

## 7. INSTRUCTIONS D'INSTALLATION

Chaque flexible métallique sera accompagné d'une notice d'installation en français, néerlandais et allemand. Cette notice comprendra toutes les informations concernant le placement du flexible et son utilisation en toute sécurité, ainsi que les essais de bon fonctionnement qui sont à faire après l'installation et durant la vie du flexible métallique.

Cette notice comprendra toujours les instructions suivantes:

- la méthode et la procédure d'installation du flexible métallique ainsi que la façon de vérifier la bonne installation de celui-ci,
- le nom commercial ou le logo du fabricant,
- le marquage «GAZ – GAS»,
- le label «AGB-BGV»,
- le plus petit rayon de courbure qui est admis lors de l'installation et lors de l'utilisation,
- la classe de pression,
- le texte: «flexible métallique R<sub>HT</sub> pour les gaz combustibles»,
- les avertissements:
  - «La détérioration ou la destruction d'une partie du flexible métallique nécessite le remplacement complet de celui-ci ; il est défendu d'apporter des modifications au flexible métallique.»
  - «La torsion est à éviter. Evitez également de plier le flexible à un rayon de courbure trop petit.»
  - «Il est défendu de connecter deux ou plusieurs flexibles métalliques afin d'allonger la longueur totale du flexible.»
  - «N'installez pas ce flexible métallique s'il existe un doute concernant la compatibilité du filetage des raccords du flexible avec ceux de l'appareil et de l'installation.»
  - «Le flexible métallique n'est pas à installer avant le régulateur de pression.»
  - «Aucune partie du flexible métallique ne sera incorporée dans les murs, sols ou plafonds.»

Ces instructions et avertissements peuvent être illustrés avec des dessins.

## **8. PROTECTION**

Pour être commercialisé, chaque flexible doit être protégé contre toute introduction de corps étranger.

## **9. CONDITIONNEMENT**

Le conditionnement du flexible doit respecter les instructions prévues dans la notice du fabricant ainsi que les diamètres d'enroulement / rayon de courbure préconisés par le fabricant.

Les renseignements suivants doivent être visibles sans retrait de l'emballage éventuel :

- l'appellation (ou la désignation) commerciale du flexible ;
- si le fabricant a obtenu le droit d'usage du label AGB/BGV pour ce matériel, le label « AGB/BGV » ;
- le terme « GAZ/GAS »
- la longueur nominale du flexible ;
- le filetage ou les filetages (par exemple : R  $\frac{3}{4}$  et Rp  $\frac{3}{4}$ ).

Après l'ouverture de l'emballage, la notice doit pouvoir être utilisée dans son intégralité.