

NORME INTERNATIONALE

ISO
5175

Première édition
1987-09-15



INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION
ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION
МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ

Équipements de soudage aux gaz, de coupage et procédés connexes — Dispositifs de sécurité pour les gaz combustibles et l'oxygène ou l'air comprimé — Spécifications et exigences générales et essais

iteh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

*Equipment used in gas welding, cutting and allied processes — Safety devices for fuel gases
and oxygen or compressed air — General specifications, requirements and tests*

ISO 5175:1987

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b1c35f8e-0b92-46d7-8925-61e18f99f6e5/iso-5175-1987>

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est normalement confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 5175 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 44, *Soudage et techniques connexes*.

[ISO 5175:1987](#)

Cette première édition annule et remplace la première édition de l'ISO 5175-1 publiée en 1983; l'ISO 5175 combine les spécifications et exigences générales fixées dans l'ISO 5175-1 et les informations et exigences relatives aux essais qui devaient faire l'objet de l'ISO 5175-2.

L'attention des utilisateurs est attirée sur le fait que toutes les Normes internationales sont de temps en temps soumises à révision et que toute référence faite à une autre Norme internationale dans le présent document implique qu'il s'agit, sauf indication contraire, de la dernière édition.

Équipements de soudage aux gaz, de coupage et procédés connexes — Dispositifs de sécurité pour les gaz combustibles et l'oxygène ou l'air comprimé — Spécifications et exigences générales et essais

1 Objet et domaine d'application

L'ISO 5175 fixe les spécifications et exigences générales et les essais des dispositifs de sécurité pour les gaz combustibles et l'oxygène ou l'air comprimé utilisés en aval des détendeurs pour bouteilles ou canalisation, ou en aval de la vanne de canalisation, et en amont des chalumeaux servant au soudage, au coupage et aux techniques connexes.

Elle ne spécifie pas la position et la combinaison de ces dispositifs dans la distribution du gaz.

2 Références

ISO 554, *Atmosphères normales de conditionnement et/ou d'essai — Spécifications.*

ISO 2503, *Détendeurs pour bouteilles à gaz utilisés pour le soudage, le coupage et les techniques connexes.*

ISO 3253, *Raccords pour tuyaux souples pour appareils de soudage, coupage et techniques connexes.*

ISO 9090, *Étanchéité aux gaz des appareils pour soudage aux gaz et techniques connexes.*¹⁾

ISO 9539, *Matériaux utilisés dans les matériels de soudage au gaz, coupage et techniques connexes.*¹⁾

3 Définitions et fonctions

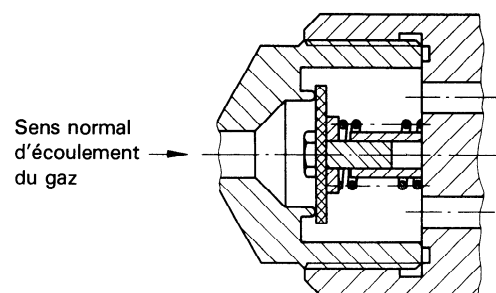
3.1 dispositif de sécurité: Tout appareil dont l'utilisation et la disposition judicieuse sur l'installation contribuent à limiter

les conséquences d'un incident de fonctionnement du chalumeau ou des équipements associés.

3.2 anti-retour de gaz: Dispositif qui empêche le passage du gaz dans la direction opposée au sens normal du débit.

Exemple:

Le clapet est maintenu ouvert par l'énergie du courant de gaz et se ferme quand la pression venant de l'aval est approximativement égale ou supérieure à celle du sens normal du débit.

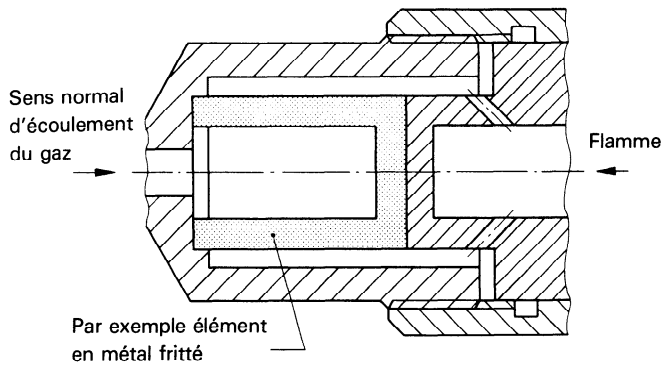


3.3 arrêt de flamme: Dispositif qui arrête un front de flamme (retour de flamme ou décomposition). Selon leur conception, les dispositifs peuvent agir dans une direction, ou dans les deux.

1) Actuellement au stade de projet.

Exemple:

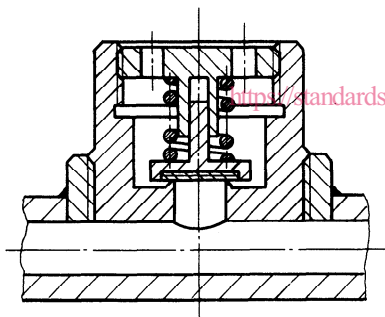
La bonne conductivité thermique et la finesse des porosités des éléments en métal fritté étouffent la flamme.



3.4 soupape: Dispositif qui assure automatiquement l'évacuation du gaz dans l'atmosphère lorsque la pression dépasse une valeur déterminée à l'avance, et se referme lorsque la pression revient dans les limites spécifiées.

Exemple:

Le clapet est maintenu fermé par un ressort; il s'ouvre lorsque la force résultant de l'application de la pression intérieure dépasse le tarage du ressort.

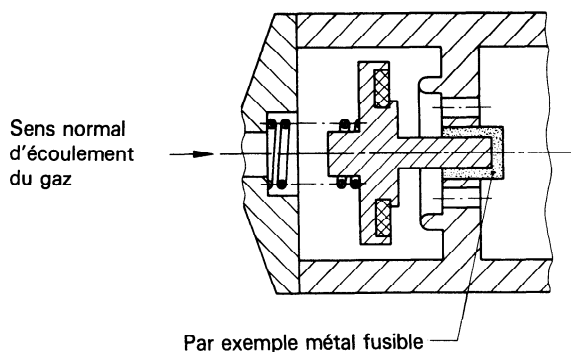


3.5 Arrêts de débit

3.5.1 arrêt thermique de débit: Dispositif qui assure l'arrêt du débit de gaz lorsqu'une température déterminée est atteinte.

Exemple:

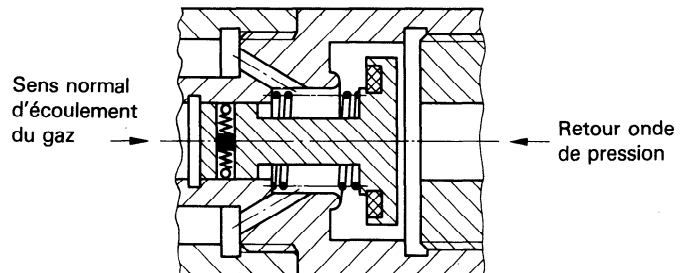
Le clapet est maintenu ouvert, par exemple par un fusible, et est libéré par une augmentation prolongée de température.



3.5.2 arrêt mécanique de débit: Dispositif qui assure l'arrêt du débit lorsqu'il se produit une onde de pression qui revient du côté aval du dispositif d'arrêt de débit.

Exemple:

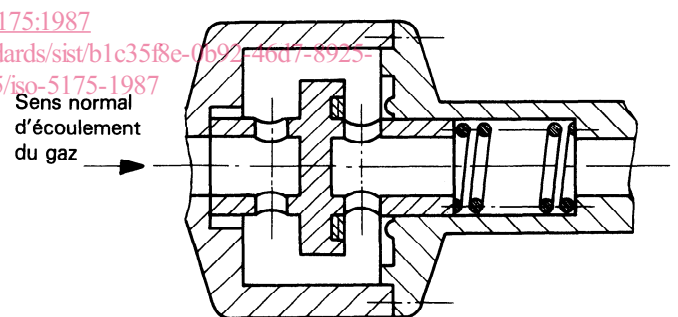
Le clapet est maintenu ouvert, par exemple par un ressort; il agit sous l'action de la pression «aval» et est fermé automatiquement par un dispositif spécial.



3.5.3 arrêt de débit excessif: Dispositif qui assure l'arrêt du débit lorsque celui-ci dépasse une certaine valeur.

Exemple:

Le clapet est maintenu ouvert par un ressort; il se ferme quand la force consécutive à l'effet dynamique devient supérieure à celle du ressort. Il est nécessaire de prévoir un réarmement.



4 Installation

Le mode d'installation de ces dispositifs (types de dispositifs choisis, ordre) peut varier selon les conditions de fonctionnement. Il est essentiel de se conformer aux indications du fabricant concernant l'installation et l'utilisation et de s'assurer que la perte de charge globale due à l'ensemble des dispositifs installés est aussi faible que possible.

NOTE — Plusieurs des fonctions définies au chapitre 3 peuvent être combinées dans un dispositif unique.

5 Conception et matériaux

5.1 Conception

La construction doit être adaptée à l'usage prévu, particulièrement en ce qui concerne les prescriptions d'entretien régulier et de contrôle périodique.

La conception des raccords doit empêcher toute interchangeabilité entre les gaz combustibles et l'oxygène ou l'air comprimé conformément à l'ISO 3253.

5.2 Matériaux

Les matériaux utilisés pour la fabrication de ces dispositifs de sécurité doivent se conformer aux exigences fixées dans l'ISO 9539.

6 Spécifications

6.1 Spécifications communes à tous les dispositifs

6.1.1 Étanchéité

Les spécifications générales relatives au niveau de fuite des gaz doivent être en conformité avec celles fixées dans l'ISO 9090.

Lorsque le dispositif est essayé conformément à 7.5.1, le taux de fuite admissible ne doit pas être supérieur à 8 cm³/h.

6.1.2 Tenue à la pression

Les corps des dispositifs de sécurité doivent résister à une pression d'épreuve égale à cinq fois la pression de service, avec un minimum de 60 bar¹⁾.

Aucune déformation permanente ne doit apparaître après une épreuve d'au moins 5 min.

6.2 Spécifications particulières applicables à chaque type de dispositif

6.2.1 Généralités

Dans les paragraphes suivants, les termes « amont » et « aval » s'appliquent au sens normal du débit de gaz dans le dispositif.

6.2.2 Anti-retours de gaz

Les anti-retours de gaz doivent protéger contre les retours de gaz lents et rapides dans les conditions spécifiées en 7.6.1.

Lorsqu'ils ne sont pas, par construction, protégés contre les retours de flamme par un anti-retour de flamme situé en aval, ils doivent protéger contre les retours de gaz lents et rapides éga-

lement après avoir subi des retours de flamme dans les conditions spécifiées en 7.6.2.

6.2.3 Arrêts de flamme

Les arrêts de flamme doivent arrêter cinq retours de flamme dans les conditions spécifiées en 7.6.2.1 ou 7.6.2.2. Les prescriptions d'emploi des dispositifs peuvent être fixées dans les règlements ou normes nationaux.

NOTE — Aucun pays ne sera contraint d'introduire l'une ou l'autre des classes d'arrêts de flamme dans la norme nationale.

6.2.4 Soupapes

Les soupapes de décharge incorporées aux détendeurs doivent être conformes à ISO 2503.

Les soupapes doivent s'ouvrir pour une pression comprise entre 1,2 et 2 fois la pression maximale de service spécifiée par le fabricant et se refermer pour une pression comprise entre 1 et 2 fois cette pression. Elles doivent être étanches pour toutes les pressions inférieures à la pression maximale de service. Le fabricant devra indiquer le débit mesuré à deux fois la pression maximale de service.

6.2.5 Arrêts de débit

6.2.5.1 Arrêts thermiques de débit

Les arrêts thermiques de débit doivent arrêter l'alimentation en gaz lorsqu'une température prédéterminée est atteinte (voir 7.6.4.1).

6.2.5.2 Arrêts mécaniques de débit

Les arrêts mécaniques de débit doivent être étanches dans le sens normal du débit lorsqu'une surpression provient de l'aval du dispositif. La pression différentielle de fonctionnement, c'est-à-dire la différence de pression entre l'aval et l'amont provoquant le fonctionnement du dispositif, ne doit pas être supérieure à 700 mbar.

Lorsqu'ils ne sont pas protégés par construction contre les retours de flamme, c'est-à-dire par un anti-retour de flamme situé en aval, ces prescriptions doivent également être respectées après que ces dispositifs auront subi des retours de flamme dans les conditions spécifiées en 7.6.2.

6.2.5.3 Dispositifs d'arrêt de débit lorsque le débit est excessif

Ces dispositifs doivent arrêter le débit de gaz lorsque celui-ci est compris entre 1,1 et 2 fois le débit nominal spécifié par le fabri-

1) 1 bar = 0,1 MPa = 10⁵ Pa; 1 Pa = 1 N/m²

cant. Le dispositif doit demeurer fermé tant qu'il n'a pas été réarmé manuellement.

NOTE — En plus des prescriptions concernant le marquage (voir chapitre 9), le fabricant devra indiquer la pression minimale de fonctionnement, le diamètre intérieur et la longueur maximale des tuyaux pour que la protection soit assurée ainsi que le débit nominal de fonctionnement.

7 Essais

7.1 Généralités

Les essais décrits en 7.5 et 7.6 ne sont pas destinés à un contrôle en fabrication mais sont à appliquer à des échantillons soumis pour une vérification de conformité aux prescriptions de la présente Norme internationale. Les essais doivent être effectués sur des appareils neufs.

7.2 Valeurs de référence et précision des instruments

Les précisions des instruments de mesure utilisés pour les essais doivent être comme suit :

- appareils de mesure des débits: $\pm 3\%$
- appareils de mesure des pressions: $\pm 1\%$

Tous les débits et pressions doivent être reportés dans les conditions normales d'essai conformément à l'ISO 554.

Les pressions sont données en valeurs relatives, exprimées en bars.

7.3 Essai de conformité

La conformité aux prescriptions mentionnées ci-devant peut être certifiée sur demande par un essai de conformité effectué par un organisme d'essai indépendant.

Les échantillons et documents suivants sont nécessaires pour ces essais :

- a) cinq échantillons des dispositifs à essayer (les essais doivent être effectués sur des appareils neufs);
- b) deux tirages de tous les dessins de détail;
- c) trois tirages des dessins d'ensemble avec liste des pièces de rechange;
- d) une note du fabricant indiquant la nature des matériaux et leur stabilité vis-à-vis des gaz.

7.4 Gaz utilisé pour les essais

Sauf spécification contraire, les essais doivent être effectués à température et pression normales, avec de l'air ou de l'azote exempts d'huile et de graisse.

Est considéré comme étant exempt d'huile un air avec

- moins de 5 ppm de vapeur d'huile, et
- moins de 1 mg/m³ de gouttelettes en suspension.

Dans tous les cas, les essais doivent être effectués avec un gaz sec, avec un maximum de 50 ppm d'humidité, correspondant à un point de rosée de $-48\text{ }^{\circ}\text{C}$. Les débits doivent être convertis en fonction du type de gaz et des conditions normales.

Les dispositifs de sécurité pour hydrogène doivent être essayés avec de l'hydrogène ou de l'hélium pour les essais d'étanchéité seulement.

Le débit des arrêts de flamme doit être mesuré avec le gaz auquel ils sont destinés.

7.5 Essais communs à tous les dispositifs

7.5.1 Contrôle d'étanchéité

La conformité aux prescriptions de 6.1.1 doit être vérifiée conformément à l'ISO 9090.

Lorsque le dispositif n'est pas protégé par construction contre les retours de flamme, c'est-à-dire par un anti-retour de flamme situé en aval, la vérification devra être recommencée après que le dispositif aura subi cinq retours de flamme dans un mélange en circulation dans les conditions spécifiées en 7.6.2.

7.5.2 Tenue à la pression

La conformité aux prescriptions de 6.1.2 doit être vérifiée au moyen d'une épreuve hydraulique de pression.

Aucun autre essai ne doit être effectué avant ou après cet essai sur l'échantillon, qui ne doit en aucun cas être utilisé pour autre chose.

7.5.3 Mesure du débit de gaz

7.5.3.1 Généralités

Les caractéristiques de débit pour chaque dispositif ou combinaison de dispositifs, à l'exception de la soupape définie en 3.4, doivent être mesurées au moyen d'un essai utilisant le circuit représenté à la figure 1. Les résultats doivent être reportés sur un graphique; un exemple type est donné à la figure 2.

7.5.3.2 Mode opératoire

Le dispositif débitant directement à l'air libre, augmenter progressivement la pression amont jusqu'à la valeur maximale admissible, p_{\max} , et mesurer le débit-volume pour différentes pressions intermédiaires.

Répéter le même essai avec des pressions amont égales à $0,25 p_{\max}$, $0,5 p_{\max}$ et $0,75 p_{\max}$ et mesurer le débit-volume pour différentes pertes de charge Δp ¹⁾.

Pour les appareils de classe II destinés aux gaz combustibles comprenant un arrêt de flamme, avec ou sans anti-retour de gaz, la perte de charge, Δp , ne doit pas dépasser 15 % de p_1 .

La valeur moyenne des résultats obtenus sur les cinq échantillons doit être considérée comme la valeur nominale. La dispersion sur les valeurs de débit-volume des cinq échantillons ne doit pas dépasser $\pm 10\%$.

1) $\Delta p = p_1 - p_2$

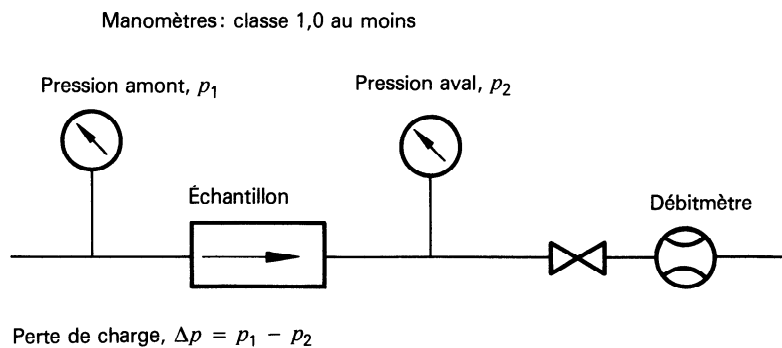


Figure 1 — Exemple type de mesurage de débit

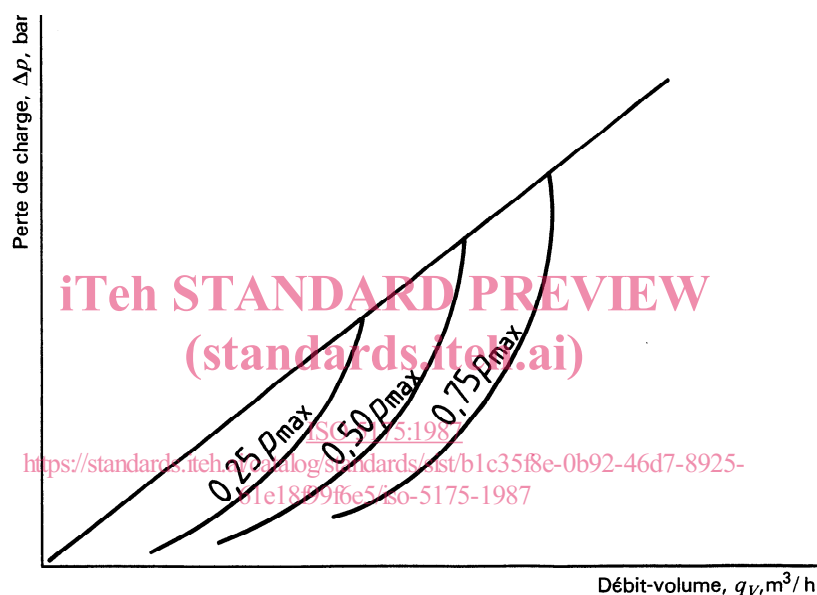


Figure 2 — Exemple type de caractéristiques de débit

7.6 Essais propres à chaque type de dispositif

7.6.1 Anti-retour de gaz

7.6.1.1 Détermination de la pression de référence

À l'aide d'un robinet monté en amont, faire parcourir, dans le sens normal de débit, le gaz d'essai à travers le dispositif débitant à l'air libre. Fermer progressivement le robinet pour réduire le débit-volume jusqu'à l'arrêt total. Une minute après, mesurer la pression à l'amont du dispositif et utiliser la valeur correspondante comme pression de référence, p_r , pour les essais suivants.

Pour ces essais, les échantillons doivent être disposés dans la position la plus défavorable.

7.6.1.2 Essais avec retour de gaz lent

Une fois la pression de référence établie, faire parcourir, en sens inverse, le gaz d'essai à travers le dispositif, la pression de

référence, p_r , étant égale à la valeur déterminée en 7.6.1.1, et procéder ensuite comme suit:

- a) augmenter la contre-pression à raison de 6 mbar/min jusqu'à $1,5 p_r$, avec un minimum de 30 mbar;
- b) augmenter la contre-pression jusqu'à la même valeur à raison de 60 mbar/min.

7.6.1.3 Essais avec retour de gaz rapide

Restaurer les mêmes conditions initiales que celles maintenues avant les essais décrits en 7.6.1.2, et procéder ensuite comme suit:

- a) augmenter la contre-pression de 0 à 1 bar en 1 s;
- b) augmenter la contre-pression de 0 à 6 bar en 1 s.

7.6.1.4 Expression des résultats

Pour chacun des quatre essais décrits en 7.6.1.2 et 7.6.1.3, vérifier que l'anti-retour de gaz est étanche, par exemple en

vérifiant qu'il n'y a pas d'augmentation de la pression amont. Dans ce cas, l'anti-retour de gaz est accepté.

Si une faible remontée de pression est notée, les essais de débit décrits en a) et b) doivent être effectués.

a) La pression étant appliquée dans le sens normal de débit et le système débitant à la pression atmosphérique, avec un débitmètre installé à l'entrée normale de l'appareil, répéter les essais décrits en 7.6.1.2. Le débit maximal admissible pendant l'application de la contre-pression et pendant 1 min après que $1,5 p_r$ ait été atteint ne doit pas dépasser $50 \text{ cm}^3/\text{h}$ pour des tuyaux souples de diamètre inférieur à 11 mm ou $0,41 d^2$ pour des diamètres supérieurs.

NOTE — La valeur $0,41 d^2$ est donnée en centimètres cubes par heure avec d en millimètres.

b) Répéter les essais décrits en 7.6.1.3. Le débit maximal admissible ne devrait pas être mesuré avant que la contre-pression finale ait été maintenue pendant 5 s. Le débit admissible doit être comme spécifié en a).

7.6.1.5 Insensibilité aux retours de flamme

Si, par construction, le dispositif n'est pas protégé contre les retours de flamme, c'est-à-dire par un dispositif anti-retours de flamme situé en aval, les essais décrits en 7.6.1.2 et 7.6.1.3 devront être répétés après que le dispositif aura subi cinq retours de flamme dans un mélange en circulation conformément à 7.6.2.

7.6.2 Anti-retours de flamme

7.6.2.1 Anti-retours de flamme — Classe I (classe lourde)

PRÉCAUTIONS — Toutes les précautions doivent être prises pour assurer la sécurité des personnes dans le cas de fragmentation de l'appareil en essai sous l'effet de l'explosion.

Les conditions d'essai des anti-retours de flamme de classe I dépendent du type de gaz et de la pression maximale de fonctionnement. Chaque anti-retour de flamme classe I doit subir cinq retours de flamme avec un mélange statique et cinq retours de flamme dans un mélange dynamique de gaz combustible et d'oxygène. Pour les essais dynamiques, l'intervalle entre les allumages est d'environ 30 s.

L'efficacité des dispositifs anti-retours de flamme classe I doit être vérifiée au moyen du dispositif d'essai représenté à la figure 3.

Les conditions pour l'acétylène doivent être les suivantes

- composition du mélange: 32 % à 38 % (V/V) d'acétylène et le solde en oxygène
- pression amont: 1,5 bar

- pour l'essai en dynamique, pression aval 1,2 bar pendant l'essai

Les conditions pour le propane doivent être les suivantes

- composition du mélange: 27 % à 33 % (V/V) de propane et le solde en oxygène
- pression amont: 2 bar
- pour l'essai en dynamique, pression aval 1,7 bar pendant l'essai

Les conditions pour d'autres gaz combustibles doivent être les suivantes

- composition du mélange: mélange stoechiométrique
- pression amont: pression maximale en service de gaz combustible (selon les indications du fabricant)
- pour l'essai en dynamique, les débits volume nominal et perte de charge doivent correspondre à la pression amont déterminée en 7.5.3.

Les conditions pour l'oxygène doivent être les mêmes que celles pour l'acétylène.

7.6.2.2 Anti-retours de flamme — Classe II (classe légère)

Les conditions d'essai des anti-retours de flamme de classe II dépendent du type de gaz. Chaque anti-retour de flamme classe II doit subir cinq retours de flamme avec un mélange statique de gaz combustible et d'oxygène correspondant approximativement aux mélanges utilisés industriellement. Les mélanges de gaz d'essai doivent être utilisés dans les proportions (en volume) suivantes:

Oxygène	Gaz combustible
1	Acétylène: 1
1	Propane: 0,263
1	Butane: 0,21
1	Hydrogène: 2,5

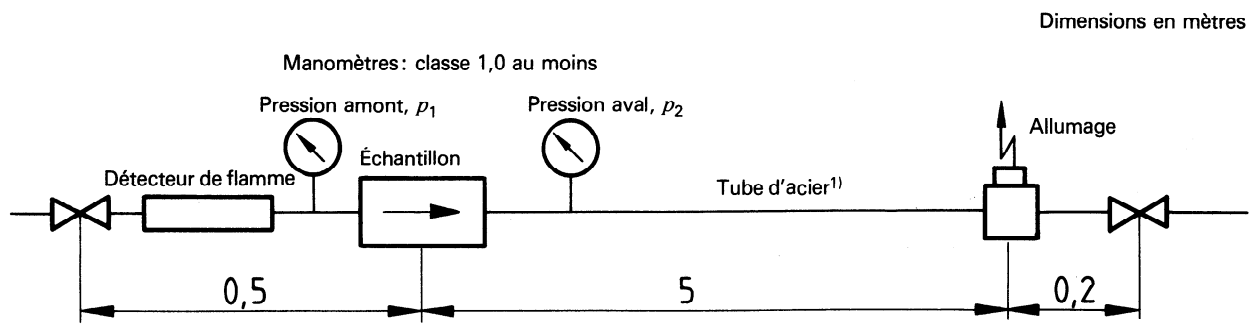
Pour les mélanges de gaz, une tolérance de $\pm 2 \%$ est admise.

L'essai de retour de flamme doit être effectué à la pression maximale d'entrée, p_1 , spécifiée par le fabricant.

L'efficacité des arrêts de flamme classe II doit être vérifiée au moyen du circuit d'essai représenté à la figure 3.

7.6.3 Soupape

Les prescriptions spécifiées en 6.2.4 sont vérifiées en augmentant puis en diminuant progressivement la pression. Mesurer le débit de la soupape lorsque la pression est égale à deux fois la pression maximale de service.



1) Pour des connexions inférieures ou égales à G 3/8 LH (filetage à gauche) le diamètre intérieur, d_i , doit être égal à 10 mm.
 Pour des connexions supérieures à G 3/8 LH (filetage à gauche) le diamètre intérieur, d_i , doit être égal au diamètre de l'orifice de sortie.

Figure 3 – Circuit d'essai pour vérifier l'efficacité des dispositifs anti-retours de flamme

7.6.4 Arrêts de débit

7.6.4.1 Arrêt thermique de débit

Un circuit d'essai est représenté à la figure 4.

Régler le robinet de gaz combustible de façon à obtenir à la sortie du tube une flamme stable. Ouvrir lentement le robinet d'oxygène jusqu'à ce que la flamme rentre dans le tube et le dispositif. L'arrêt thermique de débit doit couper automatiquement le débit de gaz avant que le gaz en amont ne s'enflamme.

En cas d'utilisation conjointe avec un arrêt de flamme, «gaz amont» signifie gaz du côté amont de l'arrêt de flamme.

Si tout autre dispositif réarmable est utilisé conjointement avec un arrêt thermique, leur fonctionnement devra être vérifié après que l'arrêt thermique de débit aura fonctionné.

7.6.4.2 Arrêt mécanique de débit

Raccorder le côté aval du dispositif en essai à une source de gaz, le côté amont étant à l'air libre. Augmenter progressive-

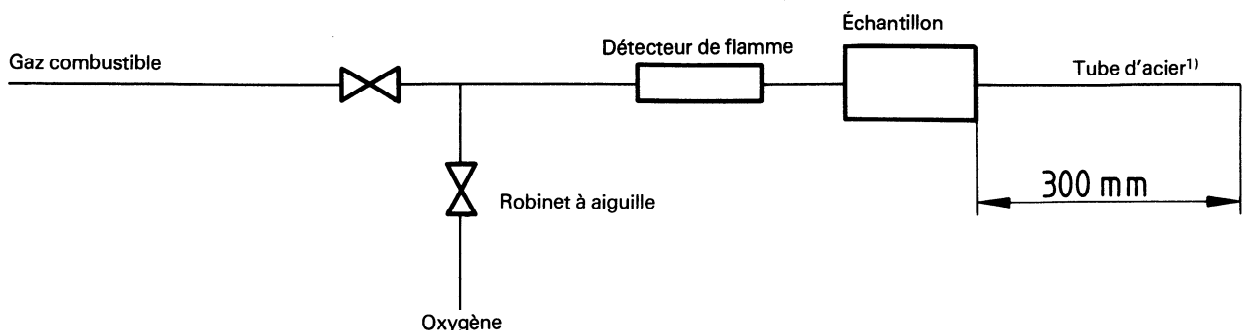
ment la pression aval afin de vérifier que le dispositif est actionné par une pression inférieure ou égale à 700 mbar.

De plus, vérifier par toutes les méthodes appropriées que le dispositif est étanche dans le sens normal du débit.

Si, par construction, le dispositif n'est pas protégé contre les retours de flamme, c'est-à-dire par un dispositif anti-retour de flamme situé en aval, cet essai sera recommencé après que le dispositif aura subi cinq retours de flamme dans un mélange en circulation conformément à 7.6.2.

7.6.4.3 Dispositif d'arrêt de débit lorsque le débit est excessif

Raccorder le dispositif à une canalisation dans les conditions spécifiées par le fabricant. Augmenter progressivement le débit-volume, dans le sens normal. Vérifier que le dispositif fonctionne entre 1,1 fois et 2 fois le débit nominal spécifié par le fabricant. Vérifier également que le débit ne peut être rétabli sans une intervention extérieure manuelle sur l'installation.



1) Le diamètre intérieur du tube doit être égal au diamètre de l'orifice de sortie de l'échantillon.

Figure 4 – Circuit pour vérifier l'arrêt thermique de débit