



Publié 1984-07-01

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

# Détendeurs pour bouteilles à gaz utilisés pour le soudage, le coupage et les techniques connexes

## ADDITIF 1

*Welding — Regulators for gas cylinders used in welding, cutting and related processes*

L'Additif 1 à la Norme internationale ISO 2503-1983 a été élaboré par le comité technique ISO/TC 44, *Soudage et techniques connexes*, et a été soumis aux comités membres en novembre 1982.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvé :

Allemagne, R. F.	Finlande	Pologne
Belgique	France	Suède
Brésil	Inde	Suisse
Bulgarie	Italie	Tchécoslovaquie
Canada	Mexique	URSS
Corée, Rép. de	Norvège	
Égypte, Rép. arabe d'	Nouvelle-Zélande	

Les comités membres des pays suivants l'ont désapprouvé pour des raisons techniques :

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c936349d-d4a2-4982-8c85-5fa71077>

Australie  
Japon  
Royaume-Uni  
USA

Le présent Additif constitue le chapitre 10 de l'ISO 2503-1983.

## 10 Exécution des essais

### 10.1 Généralités

La vérification de la conformité à l'ISO 2503 d'un détendeur de type donné comprend

- des essais;
- la vérification de documents.

La conformité aux exigences de l'ISO 2503 peut être constatée par un institut d'essai neutre.

### 10.2 Échantillons d'essais et documents nécessaires

Les échantillons et documents suivants sont nécessaires pour les essais :

- 3 échantillons de détendeurs (en outre, 10 clapets prêts à être montés en cas de détendeur pour oxygène);
- 3 tirages des dessins d'ensemble avec liste des pièces;
- 2 tirages de tous les dessins de détail;
- 1 certificat du fabricant indiquant la spécification des matériaux et leur aptitude à l'emploi.

Les essais sont effectués sur des détendeurs neufs et en bon état, conformes aux plans d'ensemble et de détail remis.

CDU 621.646.4 : 621.791.5

Réf. n° : ISO 2503-1983/Add.1-1984 (F)

Descripteurs : soudage, coupage aux gaz, réservoir à gaz, régulateur de pression, caractéristique, essai, marquage.

© Organisation internationale de normalisation, 1984 •

Imprimé en Suisse

Prix basé sur 6 pages

**10.3 Conditions d'essais**

**10.3.1 Caractéristiques générales de l'installation d'essai**

Toutes les canalisations de l'installation d'essai, ainsi que la vanne de régulation de débit, doivent avoir une section de passage supérieure à celle du détendeur à essayer.

**10.3.2 Nature du gaz**

Les essais doivent être effectués avec de l'air ou de l'azote exempt d'huile ou de graisse, conformément à l'ISO 554<sup>1)</sup>.

Dans tous les cas, les essais doivent être effectués avec un gaz sec, maximum 50 ppm d'humidité, ce qui correspond à un point de rosée de -48 °C. Les détendeurs d'oxygène peuvent être essayés avec l'oxygène.

**10.3.3 Mesurage et détermination des débits**

Les caractéristiques des mesurages de débit et de pression doivent être établies conformément aux spécifications contenues dans l'ISO 554, c'est-à-dire 23 °C et 1,013 bar (0,101 3 MPa).

L'appareillage de mesurage doit avoir une précision d'au moins ± 3 %.

**10.3.4 Mesurage des pressions**

L'appareillage employé doit permettre de supprimer ou de rétablir la pression amont ou la pression aval; les dispositifs employés dans ce but peuvent être commandés à distance.

On doit disposer d'une alimentation de gaz permettant de réaliser la pression nominale (maximale) d'alimentation  $p_1$  et la pression amont  $p_3$  d'un volume suffisant.

Les mesurages de pression doivent être effectués au moyen d'appareils étalonnés et de classe 1,0 ou meilleure; les manomètres montés par les constructeurs peuvent, à cette occasion, être vérifiés.

**10.4 Essais de puissance et de fonctionnement**

**10.4.1 Débit maximal  $Q_{max}$**

Le débit maximal  $Q_{max}$  doit être mesuré. Une méthode de mesurage est décrite à la figure 3.

Le détendeur peut être alimenté, par exemple, par un réservoir tampon. La pression amont  $p_3$  (voir 8.2.1 de l'ISO 2503), est maintenue constante à l'aide d'un détendeur auxiliaire ou de tout autre dispositif équivalent.

La vis de réglage du détendeur soumis à l'essai est serrée et le robinet de réglage est ouvert jusqu'à ce que

— le manomètre en relation avec la pression du gaz détendu indique la pression nominale (maximale) de détente  $p_2$  correspondant à la classe du détendeur; et,

— le débitmètre indique le plus grand débit qu'il soit possible d'obtenir ou un débit au moins égal à  $Q_{max}$ , compte tenu des corrections précisées en 10.3.3. Celles-ci sont calculées en tenant compte de la température du gaz détendu mesurée au moyen d'un thermomètre.

NOTE —  $Q_{max}$  défini dans l'ISO 2503 est une valeur conventionnelle. Il peut être inférieur au débit réel, maximal du détendeur dans d'autres conditions.

**10.4.2 Débit type  $Q_1$**

Les conditions d'essais sont les mêmes que ci-dessus, mais le débit initial est réglé pour correspondre au débit type  $Q_1$ .

**10.4.3 Coefficient d'irrégularité,  $i$ , et défauts de fonctionnement d'origine mécanique**

Pour déterminer le coefficient d'irrégularité,  $i$ , (voir 8.4.2 de l'ISO 2503) et mettre en évidence des défauts de fonctionnement d'origine mécanique, il convient de tracer une courbe dynamique de détente. Cette courbe donne la pression du gaz détendu en fonction de la pression amont lorsque cette dernière décroît depuis la pression nominale (maximale) d'alimentation  $p_1$ , jusqu'à la pression  $p_3$  au cours d'un essai en débit effectué dans les conditions suivantes.

Un exemple de montage qui peut être utilisé est donné par la figure 4.

Le détendeur à essayer est équipé de deux manomètres étalons qui sont de préférence des manomètres enregistreurs<sup>2)</sup>. Le détendeur est alimenté, en principe, par deux bouteilles, l'une ou l'autre étant mise en service et toutes deux ayant une pression initiale égale à la pression nominale (maximale) d'alimentation  $p_1$ . Le débit du détendeur peut être réglé par un robinet et mesuré par un débitmètre.

Tableau 3

Gaz utilisé pour les essais	Coefficient multiplicateur du débit mesuré						
	Air	Oxygène	Azote	Argon	Hydrogène	Hélium	Acétylène
Air	1	0,950	1,02	0,852	3,81	2,695	1,05
Azote	0,983	0,930	1	0,837	3,75	2,65	1,03

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

2) On peut également utiliser un dispositif enregistreur donnant directement le tracé de la courbe dynamique de détente.

a) Réglage préalable

Le détendeur étant alimenté par la bouteille de gaz auxiliaire, on agit sur sa vis de réglage et sur l'ouverture de robinet, afin d'obtenir le débit type  $Q_1$  sous la pression  $p_2$ , valeurs qui sont lues dans le tableau 2 de l'ISO 2503, en fonction de la classe correspondant au marquage du détendeur, compte tenu des corrections précisées précédemment (voir le tableau 3). Celles-ci sont calculées en tenant compte de la température du gaz détendu mesurée au moyen du thermomètre.

b) Essais

Sans que le réglage préalable soit modifié, le robinet de la bouteille de gaz auxiliaire est fermé et le robinet de la bouteille de gaz primaire est ouvert. À partir de cet instant, les pressions amont et aval sont enregistrées jusqu'à épuisement de la bouteille de gaz primaire, dont la capacité doit être suffisante pour une durée d'essai d'au moins 15 min. Toutefois, si la durée du réglage s'est avérée inférieure à 30 s, et si la capacité de la bouteille de gaz auxiliaire est suffisante, il est admis que les essais puissent être effectués sans permutation de bouteilles primaires.

c) Résultats

En l'absence de défaut de fonctionnement d'origine mécanique, la courbe de détente est régulière et, selon le mode de construction du détendeur, soit ascendante avec présence d'un maximum (voir la figure 5), soit décroissante (voir la figure 6).

La pression  $p_5$  pour le coefficient d'irrégularité  $i$  est la valeur maximale ou minimale de la pression du gaz détendu durant l'essai au cours duquel la pression d'alimentation varie de  $p_1$  à  $p_3$ .

$$i = \frac{p_5 - p_2}{p_2} \quad (\text{voir 8.4.2 de l'ISO 2503})$$

**10.4.4 Coefficient de remontée en pression à la fermeture, R**

Le détendeur étant préparé pour un essai aux conditions initiales précisées en 10.4.2, procéder comme indiqué ci-après.

Lors d'un arrêt du débit obtenu à partir de la pression d'alimentation, l'aiguille du manomètre (manomètre de précision de classe 0,6) basse pression remonte et se stabilise. Noter, au bout d'une minute, la valeur de la pression de stabilisation  $p_4$  dont on déduit la valeur de R, selon la formule :

$$R = \frac{p_4 - p_2}{p_2} \quad (\text{voir 8.4.1 de l'ISO 2503})$$

**10.5 Essais mécaniques**

**10.5.1 Essais de résistance à la pression intérieure**

**10.5.1.1 Essais d'aptitude**

Pour cet essai (spécifications, voir 6.2.8.1 de l'ISO 2503), la soupape de décharge, le diaphragme et les manomètres doivent être remplacés par des bouchons. Les chambres haute et

basse pressions doivent être soumises pendant 5 min à une pression hydraulique. Après l'essai, il est vérifié qu'il ne subsiste aucune déformation permanente (au comparateur par exemple).

Les pressions d'essais sont spécifiées dans le tableau 4.

**Tableau 4**

Haute pression	Basse pression	
300 bar (30 MPa)	Oxygène et autres gaz comprimés, classes I et II	30 bar (3 MPa)
	Acétylène, classes 0, I et II	
	Oxygène et autres gaz comprimés, classes III, IV et V	60 bar (6 MPa)

**10.5.1.2 Essais de sécurité**

Pour cet essai (spécifications, voir 6.2.8.2 de l'ISO 2503), le détendeur doit être préalablement réglé pour les pressions  $p_1$  et  $p_2$ . Les manomètres et la soupape de décharge doivent être remplacés par des bouchons, et l'arrivée haute pression doit être obturée.

Une pression croissante est appliquée par l'orifice de sortie (le clapet doit être soit en position ouverte, soit enlevé), si possible jusqu'à la pression  $p_1$ . S'il ne se produit pas de rupture, l'essai est satisfaisant. Si la rupture se produit, on vérifiera qu'il n'y a pas éjection de pièces au moyen d'un essai pneumatique.

**10.5.2 Essais d'étanchéité**

Les étanchéités interne et externe (spécifications, voir 6.2.7 de l'ISO 2503) doivent être vérifiées lors des essais de fonctionnement.

L'essai doit être effectué avec de l'air, sauf pour les détendeurs d'hydrogène et d'hélium qui doivent être essayés avec les gaz auxquels ils sont destinés.

a) Étanchéité du clapet

L'étanchéité du clapet est contrôlée à la pression  $p_1$  pendant une durée de 5 min. Le clapet doit être fermé (vis de détente complètement desserrée) et l'orifice de sortie ouvert. Aucune fuite de gaz n'est tolérée.

L'étanchéité du clapet est également contrôlée, l'orifice de sortie étant obturé, la pression de gaz dans la chambre basse pression étant ajustée à la valeur  $p_2$  au moyen de la vis de détente. La valeur  $p_2$  doit demeurer constante pendant une durée d'essai de 5 min. Ces essais doivent être répétés à la pression critique  $p_3$ .

b) Étanchéité vis-à-vis de l'atmosphère

L'étanchéité du détendeur est contrôlée à la pression  $p_1$ . La vis de réglage complètement serrée et l'orifice de sortie obturé, ces conditions d'essai étant maintenues pendant une durée de 2 min. Aucune fuite n'est tolérée aux joints de manomètres et raccords.

**10.5.3 Sécurité contre l'inflammation (détendeurs pour oxygène) (voir la figure 7)**

NOTE — Dans le cas des détendeurs à détente multiple, il est nécessaire d'essayer également le clapet du premier étage.

Le détendeur ayant son clapet complètement fermé (vis de détente entièrement desserrée) est soumis à son orifice d'entrée à des montées brutales de pression d'oxygène industriel (pureté minimale : 99,5 %, sans hydrogène). Le dispositif d'essai doit être pourvu d'un équipement permettant de préchauffer l'oxygène à  $(60 \pm 3) \text{ }^\circ\text{C}$  à une pression minimale de 200 bar (20 MPa). Il doit être équipé d'une vanne à ouverture rapide dont l'alésage ne doit pas être inférieur à 3 mm de diamètre.

Le temps maximal pour monter de la pression atmosphérique à la pression d'essai de 200 bar (20 MPa) doit être 20 ms. Le raccordement entre la vanne à ouverture rapide et le détendeur à essayer doit être aussi court que possible.

Chaque série d'essais consiste en 20 montées brusques en pression à des intervalles de 30 s, la pression étant maintenue chaque fois pendant 10 s.

Après chaque montée, le détendeur à l'essai doit être ramené à la pression atmosphérique, cette décharge ne doit pas se faire par le détendeur, mais par un robinet situé en amont.

Pendant la série d'essais, la pression à l'entrée ne doit pas baisser de plus de 3 %.

Le détendeur ne doit pas s'enflammer durant ces essais; de même aucun composant interne ne doit présenter de traces de calcination.

Pour tous les essais des chapitres 10.5.2 et 10.5.3, les appareils doivent être munis du filtre prévu en 6.2.2 de l'ISO 2503.

**10.5.4 Soupape de décharge**

Pour l'essai, le clapet doit être maintenu en position ouverte ou enlevé. L'orifice de sortie du détendeur étant obturé, appliquer une pression croissante à l'orifice d'entrée jusqu'à ce qu'elle atteigne la valeur  $p_4$ . À cette pression, la soupape de décharge doit demeurer étanche. La pression doit alors être augmentée jusqu'à la pression d'ouverture de la soupape de décharge, dont la valeur sera notée. La pression doit être augmentée jusqu'à la valeur  $p_{RV} = 2 p_2$ . À cette valeur, mesurer le débit  $Q_{RV}$  de la soupape de décharge. Lorsque l'on diminue la pression, la soupape de décharge doit se fermer à une valeur supérieure à  $p_2$ .

ITEN STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 2503:1983/Add 1:1984  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c936349d-d4a2-4982-8c85-5fa710784d17/iso-2503-1983-add-1-1984>

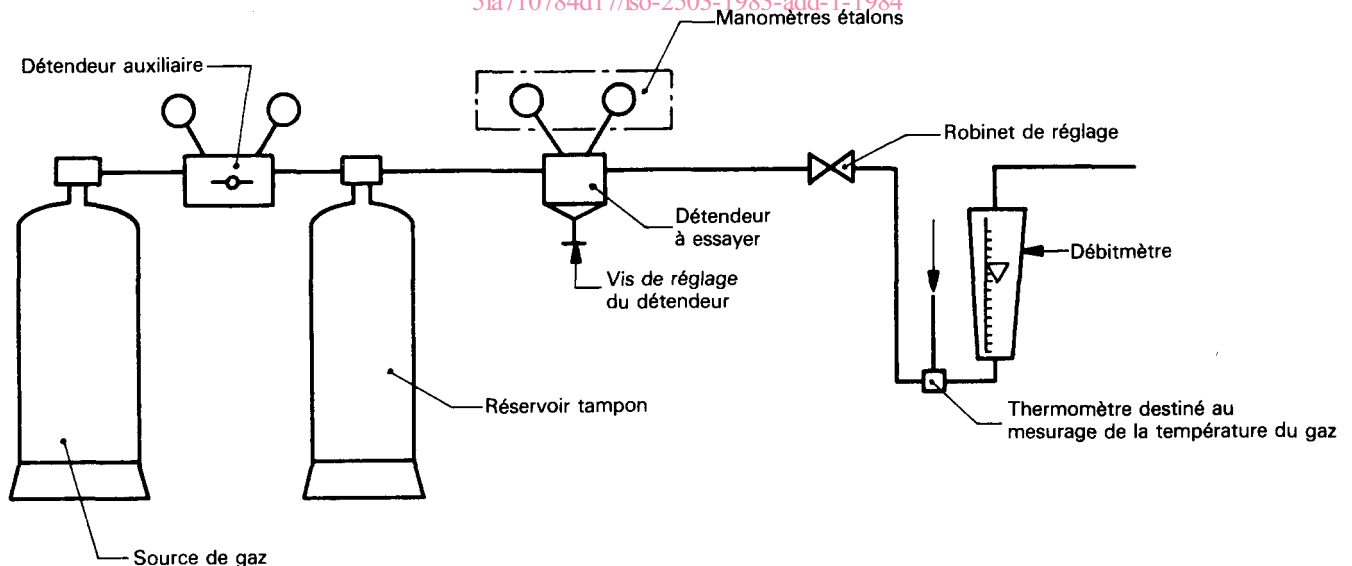


Figure 3 — Exemple de montage pour la détermination du débit maximal  $Q_{max}$

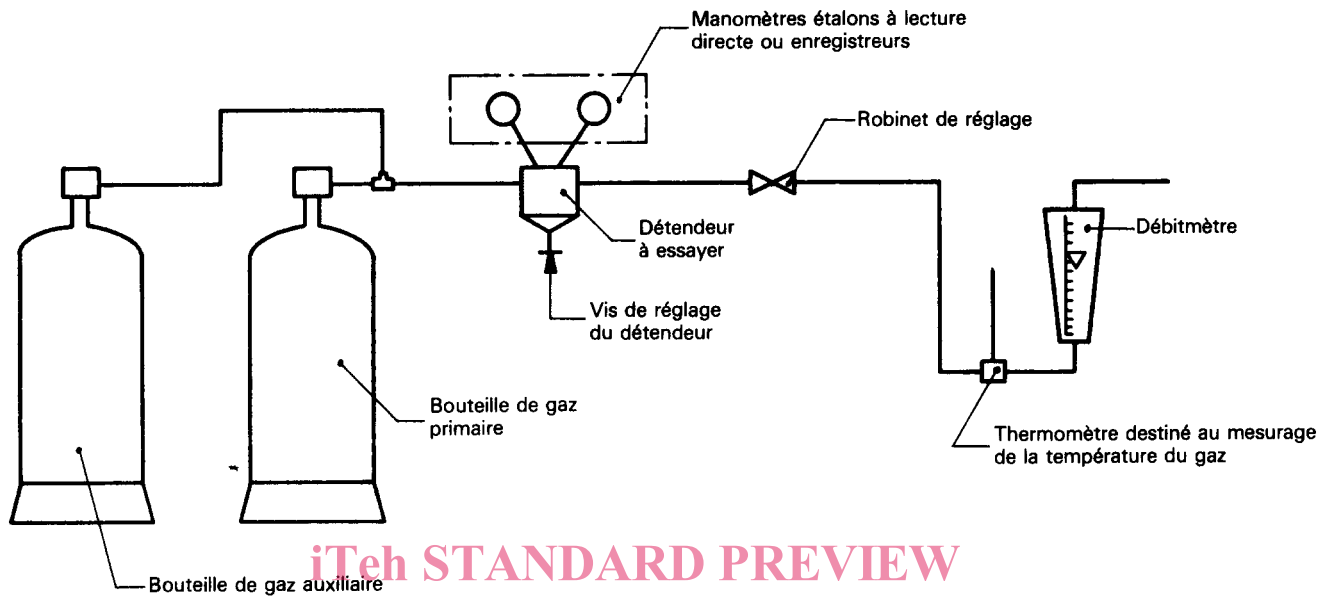


Figure 4 – Exemple de montage pour l'établissement de la courbe dynamique de détente

ISO 2503:1983/Add 1:1984

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c936349d-d4a2-4982-8c85-5fa710784d17/iso-2503-1983-add-1-1984>

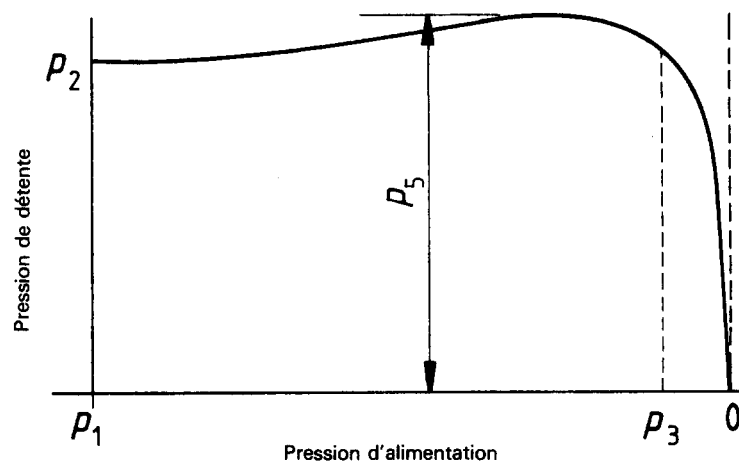


Figure 5 – Courbe dynamique de détente ascendante avec présence d'un maximum

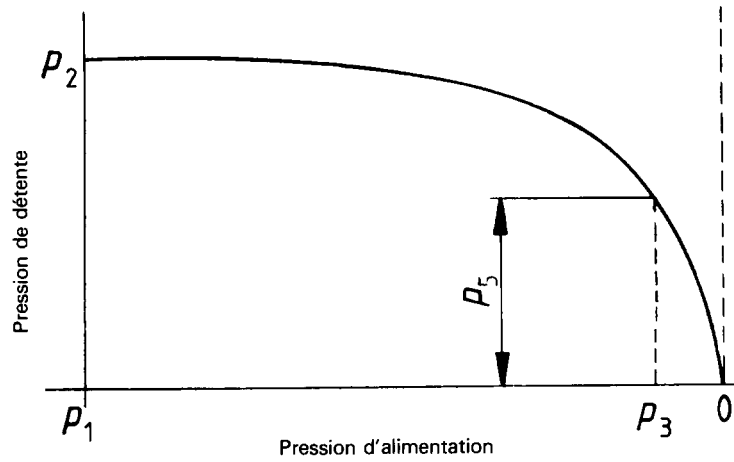


Figure 6 – Courbe dynamique de détente décroissante

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 2503:1983/Add 1:1984

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c936349d-d4a2-4982-8c85-5fa710784d17/iso-2503-1983-add-1-1984>

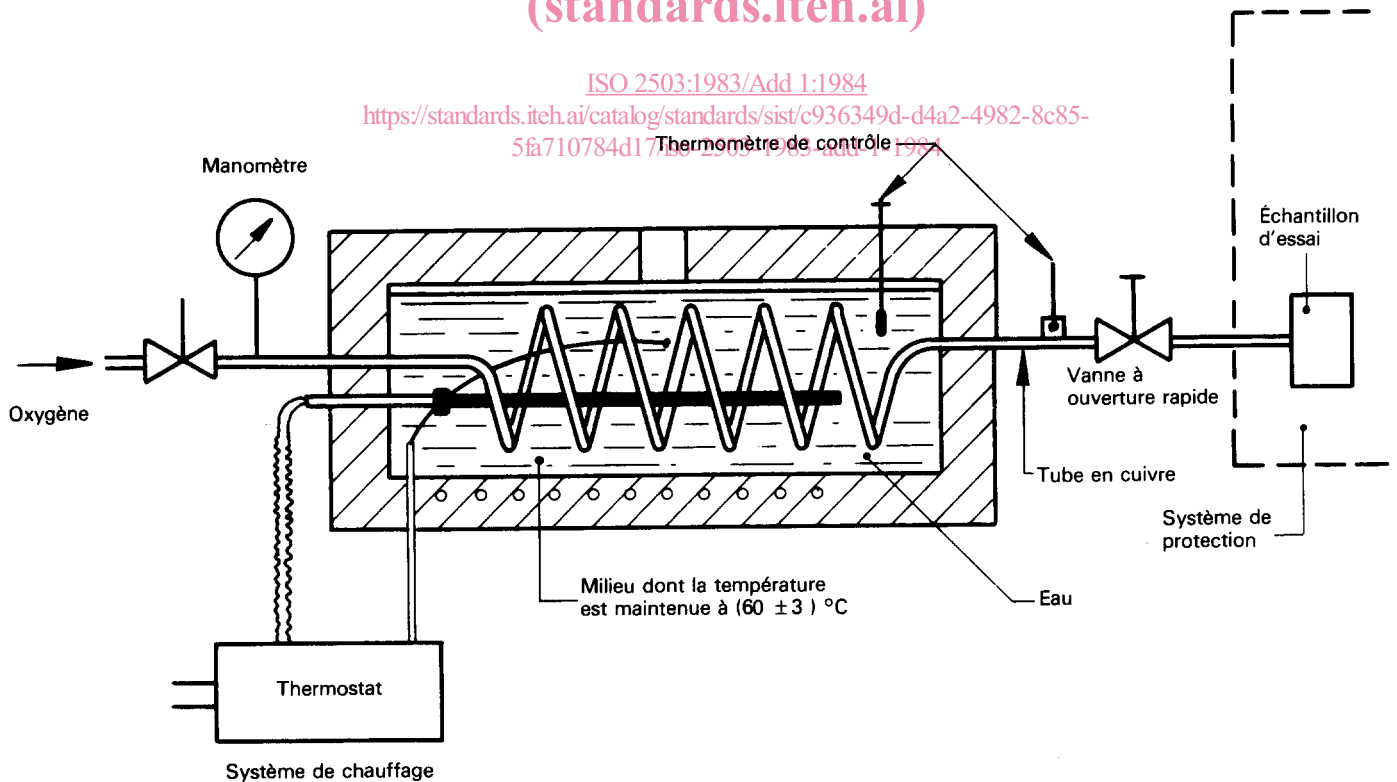


Figure 7 – Exemple de montage de sécurité contre l'inflammation (détendeurs pour oxygène)

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 2503:1983/Add 1:1984

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c936349d-d4a2-4982-8c85-5fa710784d17/iso-2503-1983-add-1-1984>

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 2503:1983/Add 1:1984](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c936349d-d4a2-4982-8c85-5fa710784d17/iso-2503-1983-add-1-1984>