

---

---

**Dispositifs de sécurité pour protection  
contre les pressions excessives —**

**Partie 4:  
Soupapes de sûreté pilotées**

*Safety devices for protection against excessive pressure —*

*Part 4: Pilot operated safety valves*

[iTech Standards  
\(https://standards.iteh.ai\)](https://standards.iteh.ai)  
Document Preview

[ISO 4126-4:2013](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/7998b295-ca8d-4880-ad4e-0a48253671ca/iso-4126-4-2013)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/7998b295-ca8d-4880-ad4e-0a48253671ca/iso-4126-4-2013>



**iTeh Standards**  
**(<https://standards.iteh.ai>)**  
**Document Preview**

[ISO 4126-4:2013](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/7998b295-ca8d-4880-ad4e-0a48253671ca/iso-4126-4-2013)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/7998b295-ca8d-4880-ad4e-0a48253671ca/iso-4126-4-2013>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2013

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>1 Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3 Termes et définitions</b> .....	<b>1</b>
<b>4 Symboles et unités</b> .....	<b>5</b>
<b>5 Conception</b> .....	<b>5</b>
5.1 Généralités.....	5
5.2 Raccordements d'extrémité.....	6
5.3 Exigences minimales pour les ressorts.....	7
5.4 Matériaux.....	7
<b>6 Essai de production</b> .....	<b>7</b>
6.1 Objet.....	7
6.2 Généralités.....	7
6.3 Essai hydrostatique.....	8
6.4 Essai pneumatique.....	8
6.5 Ajustement de la pression de réglage ou de début d'ouverture.....	9
6.6 Essai d'étanchéité du siège.....	9
6.7 Joints sous pression.....	10
<b>7 Essai de type</b> .....	<b>10</b>
7.1 Généralités.....	10
7.2 Essais de détermination des caractéristiques de fonctionnement.....	11
7.3 Essais de détermination des caractéristiques de débit.....	13
7.4 Détermination du coefficient de débit.....	15
7.5 Certification du coefficient de débit.....	15
<b>8 Détermination des performances d'une soupape de sûreté pilotée</b> .....	<b>15</b>
<b>9 Dimensionnement des soupapes de sûreté pilotées</b> .....	<b>15</b>
<b>10 Marquage et plombage</b> .....	<b>15</b>
10.1 Marquage.....	15
10.2 Plombage d'une soupape de sûreté pilotée.....	16
<b>Bibliographie</b> .....	<b>17</b>

## 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 en général 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. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 4126-4 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 185, *Dispositifs de sûreté pour la protection contre les excès de pression*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première (ISO 4126-4:2004), qui a fait l'objet d'une révision technique. Elle incorpore également le Rectificatif technique ISO 4126-4:2004/Cor.1:2007.

L'ISO 4126 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Dispositifs de sécurité pour protection contre les pressions excessives*:

- *Partie 1: Soupapes de sûreté*
- *Partie 2: Dispositifs de sûreté à disque de rupture*
- *Partie 3: Soupapes de sûreté et dispositifs de sûreté à disque de rupture en combinaison*
- *Partie 4: Soupapes de sûreté pilotées*
- *Partie 5: Dispositifs de sécurité asservis (CSPRS)*
- *Partie 6: Application, sélection et installation des dispositifs de sûreté à disque de rupture*
- *Partie 7: Données communes*
- *Partie 9: Application et installation des dispositifs de sécurité autres que les dispositifs à disque de rupture installés seuls*
- *Partie 10: Dimensionnement des soupapes de sûreté et des tuyauteries d'évent connectées en entrée et sortie pour les débits diphasiques (liquide/gaz)*
- *Partie 11: Essais de performance<sup>1)</sup>*

La Partie 7 contient des données qui sont communes à plus d'une des parties de l'ISO 4126 pour éviter les répétitions inutiles.

---

1) En préparation.

# Dispositifs de sécurité pour protection contre les pressions excessives —

## Partie 4: Soupapes de sûreté pilotées

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 4126 spécifie les exigences générales des soupapes de sûreté pilotées, quel que soit le fluide pour lequel elles sont conçues. Dans tous les cas, le fonctionnement est assuré par le fluide contenu dans le système à protéger.

Elle est applicable aux soupapes de sûreté pilotées présentant un orifice d'écoulement de diamètre supérieur ou égal à 4 mm, qui sont utilisables à des pressions de début d'ouverture de 0,1 bar effectif et au-dessus. Aucune limitation en température n'est fixée.

La présente partie de l'ISO 4126 est une norme de produit et elle n'est pas applicable à la mise en œuvre des soupapes de sûreté pilotées.

### 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 4126-7:2013, *Dispositifs de sécurité pour protection contre les pressions excessives — Partie 7: Données communes*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/7998b295-ca8d-4880-ad4e-0a48253671ca/iso-4126-4-2013>

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

#### 3.1

##### **soupape de sûreté pilotée**

dispositif à fonctionnement autonome comprenant une soupape principale et un pilote attaché

Note 1 à l'article: Le pilote réagit à la pression du fluide sans aucune autre énergie que celle du fluide lui-même et commande le fonctionnement de la soupape principale. La soupape principale s'ouvre lorsque la pression du fluide qui le maintient fermé est supprimée ou réduite. La soupape principale se referme lorsque la pression est rétablie.

Note 2 à l'article: Voir [Figure 1](#) pour la liste des principaux composants.

#### 3.2

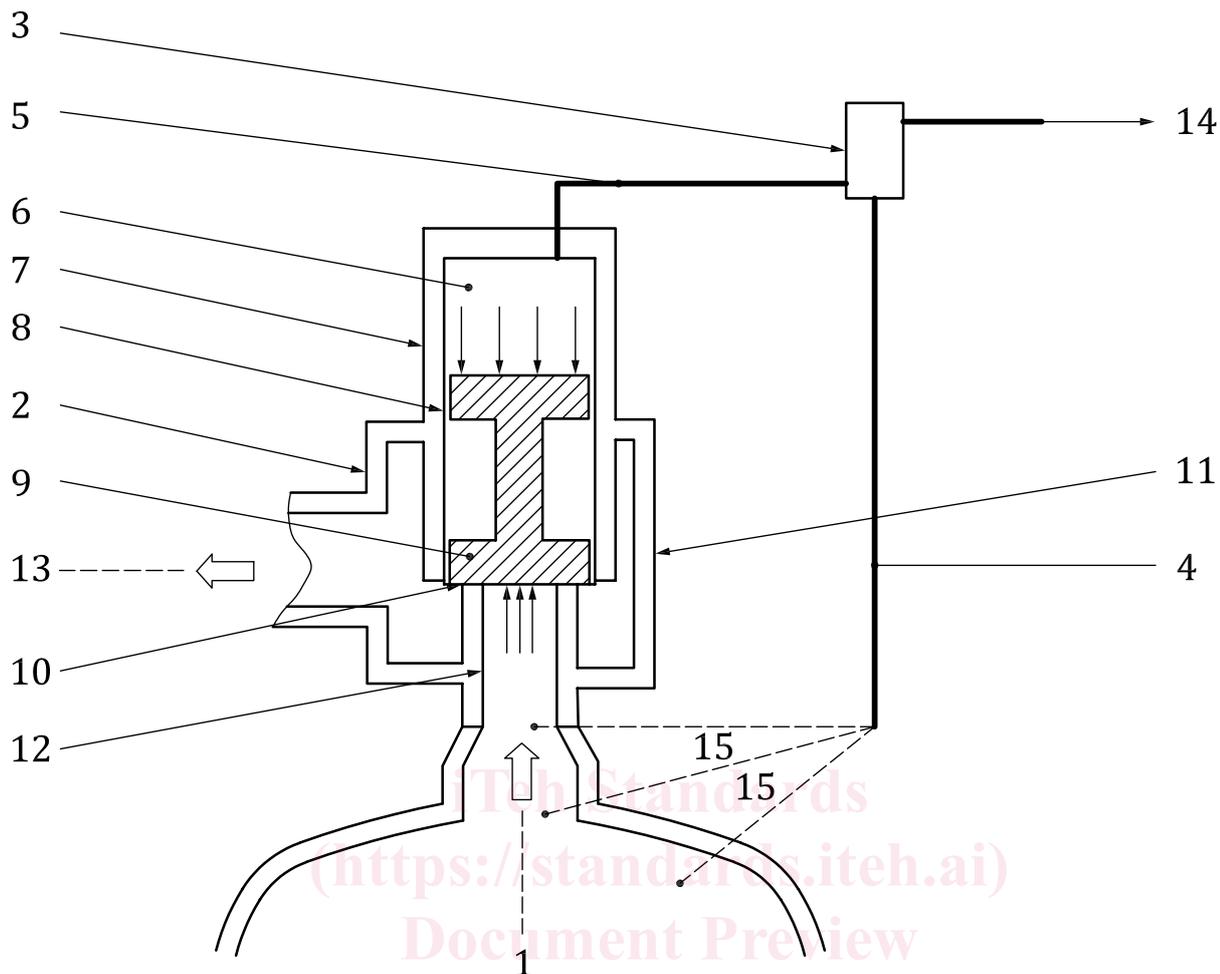
##### **soupape principale**

parties d'une soupape de sûreté pilotée au travers desquelles s'écoule le débit certifié

#### 3.3

##### **pilote à écoulement**

pilote dans lequel du fluide s'écoule pendant tout le cycle de décharge de la soupape de sûreté pilotée



**Légende**

- |   |                          |    |  |
|---|--------------------------|----|--|
| 1 | équipement à protéger    | 9  | clapet (ou piston)                                 |
| 2 | soupape principale       | 10 | siège  |
| 3 | soupape pilote           | 11 | corps de la soupape                                |
| 4 | ligne d'impulsion        | 12 | entrée de la soupape                               |
| 5 | ligne de charge/décharge | 13 | sortie de la soupape                               |
| 6 | chambre pressurisée      | 14 | sortie du pilote                                   |
| 7 | couvercle                | 15 | raccordement à la ligne d'impulsion (voir la note) |
| 8 | guide                    |    |  |

NOTE La ligne d'impulsion du pilote peut être connectée soit à l'entrée de la soupape principale, soit directement à l'équipement à protéger. Dans le cas où la ligne d'impulsion n'est pas connectée à l'entrée de la soupape principale, il convient de prendre en compte la longueur et la protection de cette ligne contre les dommages.

**Figure 1 — Nomenclature des principaux composants d'une soupape de sûreté pilotée**

**3.4 pilote sans écoulement**

pilote dans lequel le fluide ne s'écoule que lors de l'ouverture et/ou de la fermeture de la soupape de sûreté pilotée

**3.5 tout ou rien**

(fonctionnement de la soupape de sûreté pilotée) fonctionnement caractérisé par une manœuvre stable provoquant l'ouverture ou la fermeture totale de la soupape principale

### 3.6 modulation

(fonctionnement de la soupape de sûreté pilotée) fonctionnement caractérisé par une ouverture et une fermeture progressives, mais pas nécessairement linéaires, du clapet de la soupape principale en fonction de la pression

### 3.7 pression de début d'ouverture

pression prédéterminée à laquelle la soupape principale d'une soupape de sûreté pilotée commence à s'ouvrir dans les conditions de service

Note 1 à l'article: C'est la pression effective mesurée à l'entrée de la soupape principale à laquelle les forces tendant à soulever le clapet de la soupape principale dans les conditions de service spécifiées sont en équilibre avec les forces qui maintiennent le clapet sur son siège.

### 3.8 pression maximale admissible PS

pression maximale pour laquelle l'équipement protégé est conçu

### 3.9 pression d'ouverture du pilote

pression à laquelle le pilote commence à s'ouvrir pour assurer la pression de début d'ouverture

### 3.10 surpression

augmentation de pression par rapport à la pression de début d'ouverture

Note 1 à l'article: La surpression est généralement exprimée en pourcentage de la pression de début d'ouverture.

### 3.11 pression de refermeture

valeur de la pression statique d'entrée pour laquelle le clapet de la soupape principale retombe sur son siège ou pour laquelle la levée devient nulle

<http://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/7998b295-ca8d-4880-ad4e-0a48253671ca/iso-4126-4-2013>

### 3.12 pression de réglage à froid

pression statique à l'entrée, à laquelle la soupape de sûreté pilotée est réglée pour commencer à s'ouvrir sur le banc d'essai

Note 1 à l'article: Cette pression de réglage tient compte des corrections nécessitées par les conditions de service, par exemple de contre-pression et/ou de température.

### 3.13 pression d'ouverture

pression utilisée pour le dimensionnement d'une soupape de sûreté pilotée, qui est supérieure ou égale à la pression de début d'ouverture plus la surpression

### 3.14 contre-pression

pression existant à l'aval de la soupape de sûreté, provoquée par la pression dans le système d'échappement

Note 1 à l'article: La contre-pression est la somme des contre-pressions initiale et engendrée.

### 3.15 contre-pression engendrée

pression existant à l'aval de la soupape principale, provoquée par l'écoulement du fluide dans celui-ci et le système d'échappement

### 3.16

#### **contre-pression initiale**

pression existant à l'aval de la soupape principale au moment où celui-ci va entrer en fonctionnement

Note 1 à l'article: C'est la résultante des pressions provenant d'autres sources dans le système d'échappement.

### 3.17

#### **chute de pression à la refermeture**

différence entre la pression de début d'ouverture et la pression de refermeture

Note 1 à l'article: La chute de pression à la refermeture est généralement exprimée en pourcentage de la pression de début d'ouverture, sauf dans le cas des pressions inférieures à 3 bar, où elle est exprimée en bars.

### 3.18

#### **levée**

déplacement réel du clapet de la soupape principale à partir de la position fermée

### 3.19

#### **section d'écoulement**

section droite minimale (et non la plus petite section entre le clapet et le siège) située entre l'entrée du corps et le siège, qui sert à calculer le débit théorique de la soupape principale, sans déduction pour tenir compte des obstacles éventuels

### 3.20

#### **diamètre d'écoulement**

diamètre qui correspond à la section d'écoulement

### 3.21

#### **débit théorique**

débit calculé d'une tuyère théorique parfaite ayant une section d'écoulement égale à celle de la soupape principale d'une soupape de sûreté pilotée

Note 1 à l'article: Le débit théorique est exprimé en unités de masse ou de volume.

### 3.22

#### **coefficient de débit**

valeur du débit réel (à partir d'essais) divisée par le débit théorique (à partir d'un calcul)

### 3.23

#### **débit certifié**

partie du débit mesuré pouvant servir de base pour l'utilisation d'une soupape de sûreté pilotée

Note 1 à l'article: Il peut, par exemple, être égal au produit

- a) du débit mesuré par le coefficient d'abattement,
- b) du débit théorique par le coefficient de débit et par le coefficient d'abattement, ou
- c) du débit théorique par le coefficient de débit certifié après abattement.

### 3.24

#### **DN**

#### **diamètre nominal**

désignation alphanumérique de dimension pour les composants d'un réseau de tuyauteries, utilisée à des fins de référence, comprenant les lettres DN suivies par un nombre entier sans dimension qui est indirectement relié aux dimensions réelles, en millimètres, de l'alésage ou du diamètre extérieur des raccords d'extrémité

Note 1 à l'article: Le nombre suivant les lettres DN ne représente pas une valeur mesurable, et il n'est pas utilisé à des fins de calcul.

Note 2 à l'article: L'utilisation du préfixe DN est applicable aux composants portant la désignation DN conformément à l'ISO 7268.

Note 3 à l'article: Adapté de l'ISO 6708:1995, définition 2.1.

## 4 Symboles et unités

Les symboles et unités applicables au présent document sont donnés dans le [Tableau 1](#).

**Tableau 1 — Symboles et leurs descriptions**

Symbole	Description	Unité
$A$	Section d'écoulement de la soupape de sûreté (et non la plus petite section entre le clapet et le siège)	mm <sup>2</sup>
$K_d$	Coefficient de débit <sup>a</sup>	—
$K_{dr}$	Coefficient de débit certifié après abattement ( $K_d \times 0,9$ ) <sup>a</sup>	—
$n$	Nombre d'essais	—
$q_m$	Débit massique spécifique théorique	kg/(h·mm <sup>2</sup> )
$q'_m$	Débit massique spécifique déterminé par essais	kg/(h·mm <sup>2</sup> )
<sup>a</sup> $K_d$ et $K_{dr}$ sont exprimés sous la forme 0,xxx.		

## 5 Conception

### 5.1 Généralités

**5.1.1** Toutes les dispositions doivent être prises dès la conception pour assurer le bon fonctionnement et l'étanchéité du siège des soupapes.

**5.1.2** Lorsqu'il ne fait pas partie intégrante de l'enveloppe de la soupape, le siège de la soupape principale doit être solidement fixé pour ne pas se détacher en service.

**5.1.3** Un système doit être prévu pour verrouiller et/ou plomber tous les réglages extérieurs de façon à interdire ou à révéler les modifications non autorisées du réglage des soupapes de sûreté pilotées.

**5.1.4** Dans le cas d'une soupape principale à levée réduite, le dispositif de réduction de levée doit limiter la levée de la soupape principale mais ne doit pas affecter la manœuvre de ce dernier. Si le limiteur de levée est réglable, sa conception doit permettre le verrouillage mécanique et le plombage du système de réglage. Le limiteur de levée doit être installé et plombé conformément à la conception du fabricant de la soupape.

La levée de la soupape ne doit pas être limitée à une valeur inférieure à 1 mm.

**5.1.5** Les soupapes de sûreté pilotées pour fluides toxiques ou inflammables doivent avoir l'échappement du pilote débouchant dans une zone sans danger.

**5.1.6** La soupape principale doit être munie d'un raccord de purge au point le plus bas où le liquide peut s'accumuler, à moins que d'autres dispositions ne soient prises pour la vidange.

**5.1.7** La contrainte de calcul s'exerçant sur l'enveloppe sous pression ne doit pas dépasser celle spécifiée dans les normes appropriées.

NOTE Par exemple, l'EN 12516 ou l'ANSI/ASME B16-34 peuvent être utilisées comme référence.

**5.1.8** Les matériaux pour les surfaces de glissement voisines, notamment guides et tige/porte-clapet/clapet, doivent être sélectionnés pour garantir la résistance à la corrosion et pour minimiser l'usure et éviter le grippage.

**5.1.9** En cas de dommage raisonnablement prévisible des raccordements entre les différents composants, les sections d'écoulement résultantes doivent être telles que la soupape de sûreté pilotée décharge son débit certifié à une pression qui ne soit pas supérieure à 1,1 fois la pression maximale admissible.

5.1.10 Quand il est possible que la contre-pression initiale soit supérieure à la pression d'entrée, un système doit être prévu afin que la soupape principale ne s'ouvre pas.

5.1.11 Un dispositif à levier peut être fourni s'il est spécifié, ou, en alternative, un moyen de connecter et appliquer une pression au pilote de façon à pouvoir vérifier que les pièces mobiles critiques vis-à-vis du fonctionnement sont libres de bouger.

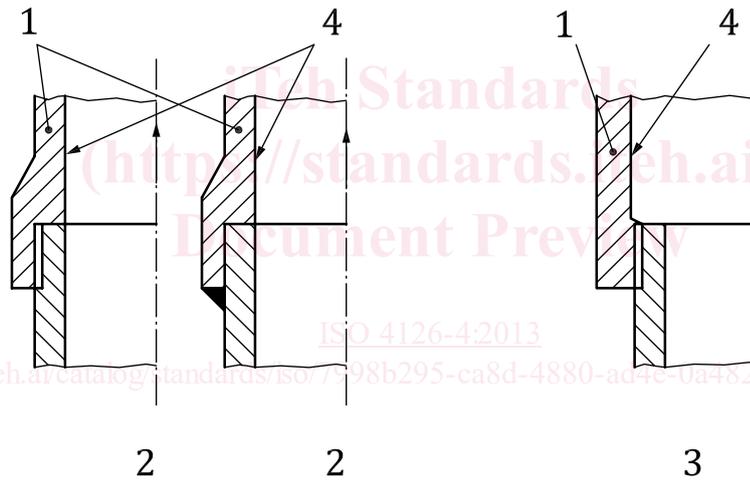
5.1.12 Le raccordement de tout dispositif supplémentaire à l'ensemble pilote et soupape principale ne doit pas empêcher le système sous pression d'être protégé en toutes circonstances.

5.2 Raccordements d'extrémité

La conception des raccordements d'extrémité à l'entrée, quel que soit le type, doit être telle que l'alésage du tube ou du raccord de l'embout à l'entrée de la soupape de sûreté soit au moins égal à celui de l'entrée de la soupape de sûreté [voir la Figure 2 a)].

La conception des raccordements d'extrémité à la sortie, quel que soit le type, doit être telle que la section interne du raccordement du tube extérieur à la sortie de la soupape de sûreté soit au moins égale à celle de la sortie de la soupape, à l'exception des soupapes ayant des raccords de sortie filetés femelles [voir la Figure 2 b)].

NOTE Voir l'Article 7 en ce qui concerne les essais de type.



a) Entrée