

---

---

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

**Partie 1:  
Soupapes de sûreté**

*Safety devices for protection against excessive pressure —*

*Part 1: Safety valves*

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

ISO 4126-1:2004

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ae805c6b-6ac9-451c-8ac0-36d52ee5ca63/iso-4126-1-2004>



**PDF – Exonération de responsabilité**

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

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

[ISO 4126-1:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ae805c6b-6ac9-451c-8ac0-36d52ee5ca63/iso-4126-1-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ae805c6b-6ac9-451c-8ac0-36d52ee5ca63/iso-4126-1-2004>

© ISO 2004

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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 et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du 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

## 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 4126-1 a été élaborée par le Comité européen de normalisation (CEN) en collaboration avec le comité technique ISO/TC 185, *Dispositifs de sûreté pour la protection contre les excès de pression*, conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Tout au long du texte du présent document, lire «... la présente Norme européenne ...» avec le sens de «... la présente Norme internationale ...».

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 4126-1:1991), dont elle constitue une révision technique.

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 à disque de rupture combinés*
- *Partie 4: Soupapes de sûreté pilotées*
- *Partie 5: Dispositifs de sûreté à décharge contrôlés contre les surpressions (DSDCS)*
- *Partie 6: Application, sélection et installation des dispositifs de sûreté à disque de rupture*
- *Partie 7: Données communes*

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 4126, l'annexe CEN concernant le respect des Directives du Conseil européen a été supprimée.

## Sommaire

Page

Avant-propos .....	v
1 <b>Domaine d'application</b> .....	1
2 <b>Références normatives</b> .....	1
3 <b>Termes et définitions</b> .....	2
4 <b>Symboles et unités</b> .....	5
5 <b>Conception</b> .....	5
5.1 <b>Généralités</b> .....	5
5.2 <b>Raccordements d'extrémité</b> .....	6
5.3 <b>Prescriptions minimales pour les ressorts</b> .....	8
5.4 <b>Matériaux</b> .....	8
6 <b>Essai de production</b> .....	8
6.1 <b>Objet</b> .....	8
6.2 <b>Généralités</b> .....	8
6.3 <b>Essai hydrostatique</b> .....	9
6.4 <b>Essai pneumatique</b> .....	10
6.5 <b>Ajustement de la pression de réglage</b> .....	11
6.6 <b>Essai d'étanchéité du siège</b> .....	11
7 <b>Essai de type</b> .....	11
7.1 <b>Généralités</b> .....	11
7.2 <b>Essais de détermination des caractéristiques de fonctionnement</b> .....	12
7.3 <b>Essais de détermination des caractéristiques de débit</b> .....	14
7.4 <b>Détermination du coefficient de débit</b> .....	16
7.5 <b>Certification du coefficient de débit</b> .....	16
8 <b>Détermination des performances d'une soupape de sûreté</b> .....	16
8.1 <b>Détermination du coefficient de débit</b> .....	16
8.2 <b>Débit critique et sub-critique</b> .....	16
8.3 <b>Débit en écoulement critique</b> .....	17
8.4 <b>Débit pour tout gaz quelconque en écoulement sub-critique</b> .....	17
8.5 <b>Débit pour liquide autre qu'à auto-vaporisation comme fluide d'essai dans la zone de turbulence où le nombre de Reynolds <math>R_e \geq 80\ 000</math></b> .....	18
9 <b>Dimensionnement des soupapes de sûreté</b> .....	18
9.1 <b>Généralités</b> .....	18
9.2 <b>Soupapes pour décharge de vapeur ou de gaz</b> .....	18
9.3 <b>Calcul du débit</b> .....	18
10 <b>Marquage et plombage</b> .....	19
10.1 <b>Marquage sur l'enveloppe d'une soupape de sûreté</b> .....	19
10.2 <b>Marquage sur une plaque d'identification</b> .....	20
10.3 <b>Plombage d'une soupape de sûreté</b> .....	20
<b>Annexe A (informative) Exemples de calculs de dimensionnement pour différents fluides</b> .....	21
A.1 <b>Calcul de débit pour des gaz en débit critique (voir 9.3.3.1)</b> .....	21
A.2 <b>Calcul de débit pour des gaz dans des conditions d'écoulement sub-critiques (voir 9.3.3.2)</b> .....	23
A.3 <b>Calculs de débit pour liquides (voir 9.3.4)</b> .....	24

## Avant-propos

Le présent document EN ISO 4126-1:2004 a été élaboré par le Comité Technique CEN/TC 69 "Robinetterie industrielle", dont le secrétariat est tenu par AFNOR, en collaboration avec le Comité Technique ISO/TC 185 "Dispositifs de sûreté pour la protection contre les excès de pression".

Cette Norme européenne devra recevoir le statut de norme nationale, soit par publication d'un texte identique, soit par entérinement, au plus tard en août 2004, et toutes les normes nationales en contradiction devront être retirées au plus tard en août 2004.

Le présent document a été élaboré dans le cadre d'un mandat donné au CEN par la Commission Européenne et l'Association Européenne de Libre Echange et vient à l'appui des exigences essentielles de la (de) Directive(s) UE.

Selon le Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, les instituts de normalisation nationaux des pays suivants sont tenus de mettre cette Norme européenne en application : Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Portugal, République Tchèque, Royaume-Uni, Slovaquie, Suède et Suisse.

La présente norme relative aux dispositifs de sécurité pour protection contre les pressions excessives comprend sept parties dont celle-ci est la partie 1. Les diverses parties sont :

- *Partie 1 : Soupapes de sûreté*
- *Partie 2 : Dispositifs de sûreté à disques de rupture*
- *Partie 3 : Dispositifs de sûreté combinant soupapes de sûreté et disques de rupture*
- *Partie 4 : Soupapes de sûreté pilotées*
- *Partie 5 : Dispositifs de sécurité à décharge contrôlés contre les surpressions (DSDCS)*
- *Partie 6 : Application, sélection et installation des dispositifs de sûreté à disque de rupture*
- *Partie 7 : Données communes.*

La partie 7 contient des données qui sont communes à plus d'une des parties de la présente norme pour éviter les répétitions inutiles.

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

ISO 4126-1:2004

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ae805c6b-6ac9-451c-8ac0-36d52ee5ca63/iso-4126-1-2004>

## 1 Domaine d'application

La présente Norme européenne spécifie les prescriptions générales des soupapes de sûreté, quel que soit le fluide pour lequel elles sont conçues.

Elle est applicable aux soupapes de sûreté présentant un orifice d'écoulement de diamètre supérieur ou égal à 6 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.

Il s'agit d'une norme de produit et elle ne s'adresse pas aux applications de soupapes de sûreté.

## 2 Références normatives

Cette Norme européenne comporte par référence datée ou non datée des dispositions d'autres publications. Ces références normatives sont citées aux endroits appropriés dans le texte et les publications sont énumérées ci-après. Pour les références datées, les amendements ou révisions ultérieurs de l'une quelconque de ces publications ne s'appliquent à cette Norme européenne que s'ils y ont été incorporés par amendement ou révision. Pour les références non datées, la dernière édition de la publication à laquelle il est fait référence s'applique (y compris les amendements).

EN 1092-1, *Brides et leurs assemblages - Brides circulaires pour tubes, appareils de robinetterie, raccords et accessoires, désignées PN - Partie 1 : Brides en acier.*

EN 1092-2, *Brides et leurs assemblages - Brides circulaires pour tuyaux, appareils de robinetterie, raccords et accessoires, désignées PN - Partie 2 : Brides en fonte.*

EN 1092-3, *Brides et leurs assemblages - Brides circulaires pour tubes, appareils de robinetterie, raccords et accessoires, désignées PN - Partie 3 : Brides en alliages de cuivre.*

prEN 1759-1, *Brides et leurs assemblages - Brides circulaires pour tubes, appareils de robinetterie et accessoires, désignées Class - Partie 1 : Brides en acier NPS 1/2 à 24.*

EN 12516-3, *Appareils de robinetterie – Résistance mécanique des enveloppes – Partie 3 : Méthode expérimentale.*

EN 12627, *Robinetterie industrielle – Extrémités à souder en bout pour appareils de robinetterie en acier.*

EN 12760, *Appareils de robinetterie – Extrémités à emboîter et à souder pour appareils de robinetterie en acier.*

EN ISO 6708, *Composants de réseau de tuyauteries - Définition et sélection des DN (diamètre nominal).* (ISO 6708:1995)

ISO 7-1, *Filetages de tuyauterie pour raccordement avec étanchéité dans le filet - Partie 1 : Dimensions, tolérances et désignation.*

ANSI B1.20.1, *NPT threads.*

### 3 Termes et définitions

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

#### 3.1

##### **soupape de sûreté**

appareil de robinetterie qui évacue automatiquement une quantité de fluide, sans autre énergie que celle de ce fluide, de façon à éviter de dépasser une pression de sécurité prédéterminée, et qui est conçu pour se refermer et éviter un écoulement ultérieur de ce fluide lorsque la pression a été ramenée aux conditions normales de service

NOTE La soupape de sûreté peut être caractérisée, soit par une action progressive rapide (ouverture rapide), soit par une ouverture proportionnelle (pas nécessairement linéaire) à l'élévation de pression par rapport à la pression de début d'ouverture.

#### 3.1.1

##### **types de soupape de sûreté**

##### 3.1.1.1

###### **soupape de sûreté à action directe**

soupape de sûreté dans laquelle l'effort exercé directement par un dispositif mécanique tel que contrepoids, levier avec contrepoids ou ressort s'oppose seul à la force exercée sous le clapet par la pression du fluide

##### 3.1.1.2

###### **soupape de sûreté commandée**

soupape de sûreté dans laquelle le clapet peut en outre être soulevé par un dispositif de commande annexe, à une pression inférieure à la pression de début d'ouverture et qui, même en cas de défaillance de ce dispositif de commande, satisfait à toutes les prescriptions pour les soupapes de sûreté données dans la présente norme

##### 3.1.1.3

###### **soupape de sûreté à charge additionnelle**

soupape de sûreté dans laquelle un effort supplémentaire s'exerce sur le clapet pour accroître l'étanchéité jusqu'au moment où la pression à l'entrée de la soupape de sûreté atteint la pression de début d'ouverture

NOTE 1 Cet effort supplémentaire (charge additionnelle), qui peut être obtenu au moyen d'une source d'énergie extérieure, s'annule de manière fiable dès que la pression à l'entrée de la soupape de sûreté atteint la pression de début d'ouverture. La valeur de l'effort supplémentaire est ajustée de façon telle que, dans le cas où celui-ci ne serait pas supprimé, la soupape de sûreté atteigne son débit certifié pour une pression à l'entrée ne dépassant pas 1,1 fois de la pression maximale admissible de l'équipement à protéger.

NOTE 2 Les autres types de soupapes de sûreté à charge additionnelle sont traités dans la partie 5 de la présente norme.

##### 3.1.1.4

###### **soupape de sûreté pilotée**

soupape de sûreté dans laquelle le fonctionnement est commandé et contrôlé par le fluide s'écoulant d'un dispositif pilote qui est lui-même une soupape de sûreté à action directe répondant aux prescriptions de la présente norme

NOTE Les autres types de soupapes de sûreté pilotées avec pilotes à écoulement, sans écoulement et modulateur sont traités dans la partie 4 de la présente norme.

#### 3.2

##### **pression**

l'unité de pression utilisée dans la présente norme est le bar ( $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$ ), manométrique (relative par rapport à la pression atmosphérique) ou absolue, selon le cas

#### 3.2.1

##### **pression de début d'ouverture**

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

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



**3.2.2****pression maximale admissible, PS**

pression maximale pour laquelle l'équipement est conçu, telle que spécifiée par le fabricant

**3.2.3****surpression**

augmentation de pression par rapport à la pression de début d'ouverture pour laquelle la soupape de sûreté atteint la levée spécifiée par le fabricant, exprimée généralement en pourcentage de la pression de début d'ouverture

NOTE C'est la surpression utilisée pour certifier la soupape de sûreté.

**3.2.4****pression de refermeture**

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

**3.2.5****pression de réglage**

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

NOTE Cette pression de réglage tient compte des corrections nécessitées par les conditions de service, par exemple de contre-pression et/ou de température.

**3.2.6****pression d'ouverture**

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

**3.2.7****contre-pression engendrée**

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

**3.2.8****contre-pression initiale**

pression existant à l'aval d'une soupape de sûreté au moment où celle-ci va entrer en fonctionnement

NOTE C'est la résultante des pressions provenant d'autres sources dans le système d'échappement.

**3.2.9****soufflet d'équilibrage**

dispositif à soufflet qui minimise l'effet de la contre-pression initiale sur la pression de début d'ouverture de la soupape de sûreté

**3.2.10****chute de pression à la refermeture**

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

**3.3****levée**

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

**3.4****section d'écoulement**

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

NOTE Le symbole est A.

**3.5**

**diamètre d'écoulement**

diamètre qui correspond à la section d'écoulement

**3.6**

**débit**

**3.6.1**

**débit théorique**

débit calculé, exprimé en unités de masse ou de volume, d'une tuyère théorique parfaite ayant une section d'écoulement égale à celle d'une soupape de sûreté

**3.6.2**

**coefficient de débit**

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

**3.6.3**

**débit certifié**

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

NOTE Il peut être, par exemple, égal au produit :

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

**3.7**

**DN (Diamètre nominal)**

voir EN ISO 6708

ISO 4126-1:2004  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ae805c6b-6ac9-451c-8ac0-36d52ee5ca63/iso-4126-1-2004>

## 4 Symboles et unités

Tableau 1 — Symboles et leurs descriptions

Symbole	Description	Unité
$A$	Section d'écoulement de la soupape de sûreté (et non la section annulaire)	mm <sup>2</sup>
$C$	Fonction du coefficient isentropique	-
$K_b$	Facteur de correction du débit théorique pour un écoulement sub-critique	-
$K_d$	Coefficient de débit certifié <sup>a</sup>	-
$K_{dr}$	Coefficient de débit après abattement ( $K_d \times 0,9$ ) <sup>a</sup>	-
$K_v$	Facteur de correction de viscosité	-
$k$	Coefficient isentropique	-
$M$	Masse molaire	kg/kmol
$n$	Nombre d'essais	-
$p_o$	Pression d'ouverture	bar (abs.)
$p_b$	Contre-pression	bar (abs.)
$p_c$	Pression critique	bar (abs.)
$Q_m$	Débit massique	kg/h
$q_m$	Débit massique spécifique théorique	kg/(h·mm <sup>2</sup> )
$q'_m$	Débit massique spécifique déterminé par essais	kg/(h·mm <sup>2</sup> )
$R$	Constante universelle des gaz	-
$T_o$	Température d'ouverture	K
$T_c$	Température critique	K
$\mu$	Viscosité dynamique	Pa·s
$v$	Volume massique aux pression et température réelles d'ouverture	m <sup>3</sup> /kg
$x$	Titre de la vapeur humide à l'entrée de la soupape aux pression et température réelles d'ouverture <sup>b</sup>	-
$Z$	Facteur de compressibilité aux pression et température réelles d'ouverture	-

<sup>a</sup>  $K_d$  et  $K_{dr}$  sont exprimés en 0,xxx.

<sup>b</sup>  $x$  est exprimé en 0,xx.

## 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 du corps de la soupape, le siège de la soupape de sûreté doit être solidement fixé pour ne pas se détacher en service.

**5.1.3** Dans le cas de soupapes dont la levée peut être réduite pour respecter le débit requis, la réduction de levée ne doit pas affecter la manœuvre de la soupape. 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 par le fabricant de la soupape.

La levée de la soupape ne doit pas être limitée à moins de 30 % de la levée totale ni à moins de 1 mm si cette dernière valeur est la plus grande.

**5.1.4** 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.

**5.1.5** Les soupapes de sûreté pour fluides toxiques ou inflammables doivent être d'un type à chapeau fermé pour empêcher les fuites vers l'atmosphère ou être situées, si elles sont ventilées, dans une zone de sécurité.

**5.1.6** Des dispositions doivent être prises pour éviter l'accumulation de fluide du côté de la décharge du corps de la soupape de sûreté.

**5.1.7** La contrainte de calcul s'exerçant sur les parties sous charge ne doit pas dépasser celle spécifiée dans la Norme européenne appropriée, par exemple EN 12516-3.

**5.1.8** En cas de défaillance d'un soufflet d'équilibrage éventuel, la soupape de sûreté doit évacuer son débit certifié à une pression non supérieure à 1,1 fois la pression maximale admissible de l'équipement à protéger.

**5.1.9** Les matériaux pour les surfaces de glissement voisines notamment guide/s et tige/porte-clapet/clapet doivent être sélectionnés pour garantir la résistance à la corrosion et pour minimiser l'usure et éviter le frottement.

**5.1.10** Les éléments d'étanchéité qui peuvent affecter défavorablement les caractéristiques de fonctionnement du fait de forces de frottement ne sont pas permis.

**5.1.11** Un dispositif à levier doit être fourni lorsque cela est spécifié.

**5.1.12** Les soupapes de sûreté doivent être construites de sorte que tout bris d'une partie, ou que toute défaillance d'un dispositif, n'entrave pas la libre et totale décharge à travers la soupape.

## 5.2 Raccordements d'extrémité

### 5.2.1 Types

Les raccordements d'extrémité doivent être les suivants :

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| A souder bout à bout :   | selon EN 12627 ;   |
| A emboîter et à souder : | selon EN 12760 ;   |
| A brides :               | selon EN 1092-1 ;<br>selon EN 1092-2 ;<br>selon EN 1092-3 ;<br>selon prEN 1759-1 ; |
| Filetés :                | selon ISO 7-1 ou ANSI B1.20.1.   |

D'autres types de raccordements d'extrémités sont possibles par accord entre le fabricant et l'acheteur.