

PROJET  
FINAL

NORME  
INTERNATIONALE

ISO/FDIS  
23948

ISO/TC 61/SC 4

Secrétariat: BSI

Début de vote:  
2023-07-31

Vote clos le:  
2023-09-25

---

---

## Plastiques — Propriétés d'intumescence des matériaux et produits en PVC — Méthode d'essai pour mesurer l'expansion à l'aide d'un calorimètre à cône

*Plastics — Intumescence properties of PVC materials and products  
— Test method for the measurement of expansion with the cone  
calorimeter*

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

ISO 23948

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/609b007d-2159-4d0e-90c0-a16ed703bffa/iso-23948>

LES DESTINATAIRES DU PRÉSENT PROJET SONT INVITÉS À PRÉSENTER, AVEC LEURS OBSERVATIONS, NOTIFICATION DES DROITS DE PROPRIÉTÉ DONT ILS AURAIENT ÉVENTUELLEMENT CONNAISSANCE ET À FOURNIR UNE DOCUMENTATION EXPLICATIVE.

OUTRE LE FAIT D'ÊTRE EXAMINÉS POUR ÉTABLIR S'ILS SONT ACCEPTABLES À DES FINS INDUSTRIELLES, TECHNOLOGIQUES ET COMMERCIALES, AINSI QUE DU POINT DE VUE DES UTILISATEURS, LES PROJETS DE NORMES INTERNATIONALES DOIVENT PARFOIS ÊTRE CONSIDÉRÉS DU POINT DE VUE DE LEUR POSSIBILITÉ DE DEVENIR DES NORMES POUVANT SERVIR DE RÉFÉRENCE DANS LA RÉGLEMENTATION NATIONALE.



Numéro de référence  
ISO/FDIS 23948:2023(F)

© ISO 2023

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

ISO 23948

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/609b007d-2159-4d0e-90c0-a16ed703bffa/iso-23948>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2023

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée 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 401 • Ch. de Blandonnet 8  
CH-1214 Vernier, Genève  
Tél.: +41 22 749 01 11  
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>Introduction</b> .....	<b>v</b>
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Termes et définitions</b> .....	<b>1</b>
<b>4</b> <b>Symboles</b> .....	<b>2</b>
<b>5</b> <b>Principe</b> .....	<b>2</b>
<b>6</b> <b>Équipement d'essai</b> .....	<b>3</b>
6.1 Généralités .....	3
6.2 Dispositif conique de chauffage électrique par rayonnement .....	3
6.3 Contrôle du flux thermique .....	4
6.4 Support d'éprouvette .....	4
6.5 Fluxmètre thermique .....	5
6.6 Hotte et conduit d'évacuation .....	5
6.7 Dispositifs de mesure des dimensions .....	6
<b>7</b> <b>Aptitude du produit aux essais</b> .....	<b>6</b>
<b>8</b> <b>Préparation de l'éprouvette</b> .....	<b>6</b>
8.1 Éprouvettes .....	6
8.2 Conditionnement des éprouvettes .....	6
<b>9</b> <b>Environnement d'essai</b> .....	<b>7</b>
<b>10</b> <b>Étalonnage</b> .....	<b>7</b>
10.1 Fluxmètre thermique .....	7
10.2 Dispositif de chauffage conique .....	7
10.3 Dispositif de mesure du temps .....	7
10.4 Dispositifs de mesure des dimensions .....	7
<b>11</b> <b>Mode opératoire d'essai</b> .....	<b>7</b>
11.1 Précautions générales .....	7
11.2 Épaisseur de l'éprouvette .....	8
11.3 Préparation initiale .....	8
11.4 Détermination de la durée d'exposition .....	8
11.5 Détermination du taux d'expansion .....	8
<b>12</b> <b>Rapport d'essai</b> .....	<b>9</b>
<b>Annexe A (informative) Lignes directrices pour la détermination de l'épaisseur finale globale</b> .....	<b>11</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>13</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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier, de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives)).

L'attention est attirée 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. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir [www.iso.org/brevets](http://www.iso.org/brevets)).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: [www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html](http://www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html).

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 61, *Plastiques*, sous-comité SC 4, *Comportement au feu*.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse [www.iso.org/fr/members.html](http://www.iso.org/fr/members.html).

## Introduction

Le chlorure de polyvinyle (PVC) est un exemple de matériau intumescent qui laisse une grande partie du carbone d'origine sous forme de résidu solide. La présence de chlore dans le PVC exerce son influence de deux manières, causant une augmentation de:

- la formation de résidu charbonneux hydrogéné (ce qui signifie que moins de produits de décomposition inflammables sont formés);
- la production de HCl, qui agit ensuite comme ignifugeant en phase gazeuse, ralentissant les réactions ultérieures des produits inflammables dans la phase gazeuse. [ $\text{-CH}_2\text{-CHCl-} \rightarrow \text{-CH=CH-} + \text{HCl}$ ]

L'expansion formée a deux effets positifs en ce qui concerne la sécurité incendie:

- il s'agit d'une barrière entre la source de chaleur et le matériau polymère non affecté, qui conduit à une réduction de son taux de décomposition;
- elle réduit la libération de gaz inflammable.

L'ISO/TR 20118 fournit des informations sur les propriétés au feu des matériaux en PVC.

Les propriétés intumescentes des matériaux et produits en PVC sont toutefois susceptibles d'être affectées par leur formulation exacte et par l'utilisation d'espèces chimiques spécifiques (par exemple, produits chimiques intumescents) comme les agents de procédé ou d'autres composants du matériau spécifique. Le but du présent document est de proposer une méthode d'essai pour caractériser les propriétés d'intumescence des matériaux et produits en PVC, en utilisant le dispositif de chauffage d'un calorimètre à cône comme défini dans les normes ISO 5660-1, ISO 13927 et ISO 17554.

Dans cette méthode d'essai, l'expansion des matériaux et produits en PVC est déterminée par le mesurage de l'augmentation de hauteur d'une éprouvette lorsqu'elle est exposée à une chaleur rayonnante produite par un dispositif de chauffage électrique conique. L'intumescence est une propriété conférée à, ou préexistante dans, certains matériaux et qui est utilisée en sécurité incendie comme une manière d'augmenter les performances au feu et de protéger les matériaux ou produits en ce qui concerne leur réaction au feu ou leur résistance au feu.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/609b007d-2159-4d0e-90c0-a16ed703bffa/iso-23948>



# Plastiques — Propriétés d'intumescence des matériaux et produits en PVC — Méthode d'essai pour mesurer l'expansion à l'aide d'un calorimètre à cône

## 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie une méthode d'essai pour évaluer l'expansion des matériaux et produits en PVC lors de leur combustion sous l'effet du rayonnement thermique.

Cette méthode d'essai est également applicable aux produits et matériaux constitués de mélanges et de compositions de PVC avec d'autres polymères, tels que le PVC mélangé avec un copolymère de styrène et d'acrylonitrile (PVC-SAN).

## 2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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 554, *Atmosphères normales de conditionnement et/ou d'essai — Spécifications*

ISO 1043-1, *Plastiques — Symboles et termes abrégés — Partie 1: Polymères de base et leurs caractéristiques spéciales*

ISO 1043-4, *Plastiques — Symboles et termes abrégés — Partie 4: Ignifuges*

ISO 3126, *Systèmes de canalisations en plastiques — Composants en plastiques — Détermination des dimensions*

ISO 5660-1, *Essais de réaction au feu — Débit calorifique, taux de dégagement de fumée et taux de perte de masse — Partie 1: Débit calorifique (méthode au calorimètre à cône) et taux de dégagement de fumée (mesurage dynamique)*

ISO 13927, *Plastiques — Essai simple pour la détermination du débit calorifique au moyen d'un radiateur conique et d'une sonde à thermopile*

ISO 13943<sup>1)</sup>, *Sécurité au feu — Vocabulaire*

ISO 14934-2, *Essais au feu — Étalonnage et utilisation des appareils de mesure du flux thermique — Partie 2: Méthodes d'étalonnage primaire*

ISO 14934-3, *Essais au feu — Étalonnage et utilisation des appareils de mesure du flux thermique — Partie 3: Méthode d'étalonnage secondaire*

ISO 17554, *Essais de réaction au feu — Mesurage de la perte de masse*

## 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans, l'ISO 1043-1, l'ISO 1043-4, l'ISO 13943 ainsi que les suivants, s'appliquent.

1) Stade à la date de publication: ISO/PRF 13943:2023.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>

### 3.1 intumescence

formation d'une substance gonflante/moussante en réponse à la chaleur qui isole le substrat sous-jacent

Note 1 à l'article: La définition est adaptée de l'ISO 13943.

Note 2 à l'article: L'intumescence est utilisée pour obtenir une protection incendie passive pour des applications de type coupe-feu, ignifugation, joints d'étanchéité et châssis de fenêtres.

[SOURCE: ISO 13943:—, 3.268, modifiée — Une note à l'article a été ajoutée.]

### 3.2 ignifugeant

substance ajoutée ou traitement appliqué à un matériau pour supprimer ou retarder l'apparition d'une flamme et/ou diminuer la vitesse de propagation des flammes

Note 1 à l'article: Les ignifugeants sont activés par la présence d'une source d'allumage et sont destinés à empêcher ou à ralentir l'évolution du feu par une variété de méthodes physiques et chimiques différentes. Diverses espèces d'ignifugeants, notamment les réducteurs de fumée, seuls ou combinés, peuvent conduire à un abaissement important du débit calorifique, de la propagation de flammes, de l'allumabilité (en augmentant le temps d'allumage ou le flux thermique minimal pour l'allumage) ou du dégagement de fumée.

Note 2 à l'article: L'ISO 1043-4 répertorie les différentes catégories d'ignifugeants.

[SOURCE: ISO 13943:—, 3.192, modifiée — Les notes à l'article ont été remplacées.]

## 4 Symboles

$e_{im}$  épaisseur initiale moyenne de l'éprouvette, en mm

$e_{of}$  épaisseur finale globale de l'éprouvette, en mm

$E_p$  taux d'expansion du produit, en %

$E_s$  taux d'expansion de l'éprouvette, en %

## 5 Principe

La méthode d'essai détaillée dans le présent document consiste à mesurer le taux d'expansion d'une éprouvette en PVC lors du chauffage et/ou de la combustion sous l'effet d'une chaleur radiative générée par le dispositif de chauffage d'un calorimètre à cône électrique.

La méthode repose sur l'observation du fait qu'une éprouvette en PVC qui est exposée horizontalement à une chaleur radiative incidente subit généralement une augmentation de son volume, en raison de l'intumescence.

Les éprouvettes sont exposées à une chaleur dans des conditions d'air ambiantes tout en étant soumises à un flux thermique externe prédéterminé de 50 kW/m<sup>2</sup>. Des mesurages d'épaisseur de l'éprouvette sont réalisés avant et après l'essai.

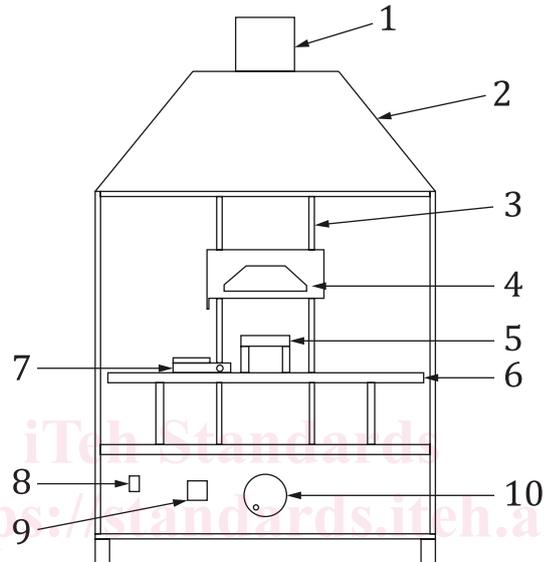
Le taux d'expansion quantifie la propriété d'intumescence de l'éprouvette en PVC et est calculé en pourcentage d'augmentation de l'épaisseur avant et après l'essai.

## 6 Équipement d'essai

### 6.1 Généralités

La [Figure 1](#) illustre un exemple de représentation schématique de l'équipement d'essai. Les composants individuels sont décrits en détail de [6.2](#) à [6.9](#).

Un équipement d'essai conforme à l'ISO 5660-1, à l'ISO 17554 ou à l'ISO 13927 est adapté pour réaliser un essai conformément au présent document, bien que certains composants du dispositif de mesurage de l'équipement d'essai ne soient pas nécessaires.



#### Légende

1	conduit d'extraction	6	plateau porte-poids
2	hotte	7	carrousel
3	colonne de guidage	8	interrupteur
4	dispositif conique de chauffage électrique par rayonnement	9	régulateur PID
5	support d'éprouvette et support	10	volant

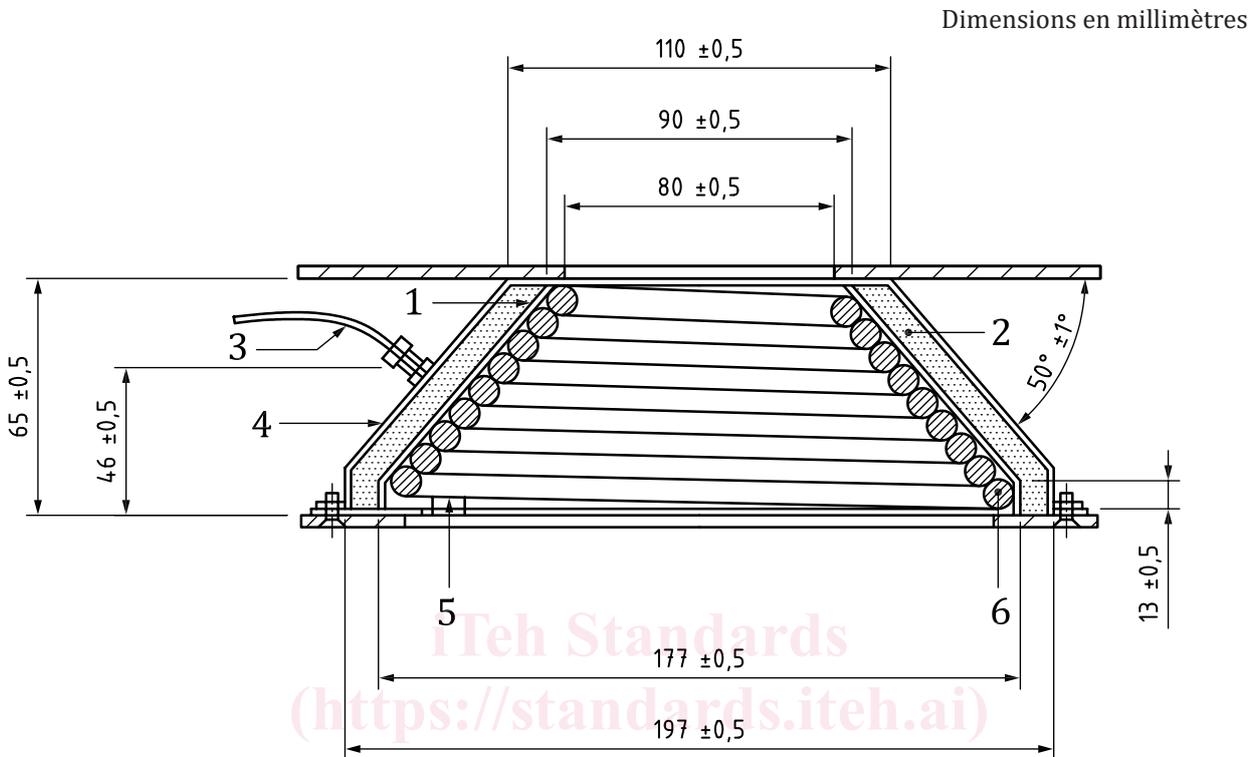
**Figure 1 — Exemple d'équipement d'essai adapté**

### 6.2 Dispositif conique de chauffage électrique par rayonnement

L'élément actif du dispositif de chauffage doit être constitué d'un serpentin chauffant électrique, étroitement enroulé de façon à obtenir une forme tronconique et capable de délivrer une puissance de 5 kW à la tension de fonctionnement, conforme à l'ISO 5660-1, à l'ISO 17554 ou à l'ISO 13927, et présenté à la [Figure 2](#). Le dispositif de chauffage doit être enfermé, de l'extérieur, dans un cône en acier inoxydable à double paroi, rempli d'une couverture de fibres réfractaires d'une épaisseur nominale de 6 mm et de 100 kg m<sup>-3</sup> de masse volumique nominale.

Le flux thermique provenant du dispositif de chauffage doit être maintenu à un niveau prééglé en contrôlant la température moyenne de trois thermocouples (les thermocouples gainés en acier inoxydable de type K se sont avérés adaptés, mais d'autres matériaux à hautes performances conviennent également), disposés de façon symétrique et en contact avec l'élément chauffant, sans être soudés à celui-ci. Des thermocouples gainés de 3,0 mm de diamètre extérieur avec jonction chaude exposée, ou des thermocouples gainés de 1,0 mm à 1,6 mm de diamètre extérieur avec jonction chaude non exposée, doivent être utilisés.

Le dispositif de chauffage doit être capable de créer, à la surface de l'éprouvette, un flux thermique incident allant jusqu'à  $70 \text{ kW/m}^2$ . Le flux thermique doit être uniforme à l'intérieur d'une zone centrale de  $50 \text{ mm} \times 50 \text{ mm}$  de la surface exposée de l'éprouvette, avec une tolérance de  $\pm 2 \%$  pour un niveau d'éclairement énergétique (au centre) de  $50 \text{ kW/m}^2$ .



**Légende**

- 1 coque intérieure
- 2 garniture en fibres réfractaires
- 3 thermocouple (position indicative)
- 4 coque extérieure
- 5 cale d'écartement
- 6 élément chauffant

Iteh Standards  
<https://standards.iteh.ai>  
 Document Preview

ISO 23948

<https://standards/sist/609b007d-2159-4d0e-90c0-a16ed703bffa/iso-23948>

**Figure 2 — Équipement d'essai - Dispositif conique de chauffage électrique par rayonnement**

**6.3 Contrôle du flux thermique**

Le système de contrôle du flux thermique doit être correctement réglé de façon à maintenir, pendant l'étalonnage décrit en 10.2, la température moyenne des thermocouples du dispositif de chauffage au niveau prédéfini avec une tolérance de  $\pm 10 \text{ }^\circ\text{C}$ . La régulation du niveau de flux thermique doit être effectuée par un régulateur à actions proportionnelle-intégrale-dérivée (régulateur PID), sur la base de la température du dispositif de chauffage.

**6.4 Support d'éprouvette**

Le support d'éprouvette est représenté à la Figure 3. Le support d'éprouvette doit avoir la forme d'une poêle carrée de  $(25 \pm 1) \text{ mm}$  de profondeur, comportant une ouverture supérieure de  $(106 \pm 1) \text{ mm} \times (106 \pm 1) \text{ mm}$ . Le support doit être constitué d'acier inoxydable de  $(2,4 \pm 0,15) \text{ mm}$  d'épaisseur. Il doit être muni d'une poignée destinée à faciliter sa mise en place et son retrait, ainsi que d'un mécanisme garantissant le centrage de l'éprouvette sous le dispositif de chauffage.