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

*Plastics — Simple heat release test using a conical radiant heater and
a thermopile detector*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 13927:2015

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7bf8ab83-56ac-4899-b1cd-89c65a22d1fa/iso-13927-2015>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 13927:2015

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7bf8ab83-56ac-4899-b1cd-89c65a22d1fa/iso-13927-2015>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2015

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
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	v
Introduction	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Symboles	2
5 Principe	2
6 Appareillage	2
6.1 Généralités.....	2
6.2 Radiateur électrique conique.....	4
6.3 Dispositif de contrôle du flux de chaleur.....	4
6.4 Thermopile et cheminée.....	5
6.5 Porte-éprouvette.....	5
6.6 Système d'aspiration des fumées.....	7
6.7 Circuit d'allumage.....	7
6.8 Chronomètre.....	8
6.9 Fluxmètre thermique.....	8
6.10 Brûleur d'étalonnage.....	8
6.11 Système de collecte des données.....	8
7 Aptitude du produit à l'essai	10
7.1 Caractéristiques de la surface.....	10
7.2 Produits asymétriques.....	10
7.3 Matériaux minces.....	10
7.4 Éprouvettes composites.....	10
7.5 Matériaux de dimensions instables.....	10
7.6 Matériaux nécessitant des essais sous compression.....	11
8 Fabrication et préparation des éprouvettes	12
8.1 Éprouvettes.....	12
8.2 Conditionnement des éprouvettes.....	12
8.3 Préparation.....	13
8.3.1 Enveloppement de l'éprouvette.....	13
8.3.2 Préparation de l'éprouvette.....	13
8.3.3 Préparation des éprouvettes de matériaux nécessitant des essais sous compression.....	13
9 Étalonnage	14
9.1 Étalonnage du radiateur.....	14
9.2 Étalonnage de la thermopile.....	14
9.2.1 Généralités.....	14
9.2.2 Étalonnage initial.....	14
9.2.3 Étalonnage quotidien.....	15
10 Mode opératoire d'essai	15
10.1 Préparation initiale.....	15
10.2 Mode opératoire.....	16
11 Fidélité	16
12 Rapport d'essai	16
Annexe A (normative) Étalonnage du fluxmètre thermique	18
Annexe B (informative) Indications destinées aux opérateurs	19
Annexe C (informative) Mesurage de la perte de masse en cours d'essai	20

Annexe D (informative) Calcul du flux de chaleur critique utile pour l'allumage.....	21
Bibliographie.....	22

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 13927:2015](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7bf8ab83-56ac-4899-b1cd-89c65a22d1fa/iso-13927-2015)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7bf8ab83-56ac-4899-b1cd-89c65a22d1fa/iso-13927-2015>

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).

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. 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).

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 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'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: [Avant-propos — Informations supplémentaires](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7bf8ab83-56ac-4899-b1cd-89c65222d1fa/iso-13927-2015).

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

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 13927:2001), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Introduction

Le feu est un phénomène complexe: son comportement et ses effets dépendent de plusieurs facteurs étroitement liés. Le comportement des matériaux et des produits est fonction des caractéristiques du feu, du mode d'utilisation des matériaux et du milieu dans lequel ceux-ci sont exposés (voir également l'ISO 13943).

Un essai tel que celui spécifié dans la présente Norme internationale traite de manière simplifiée un aspect particulier d'une situation potentielle d'incendie caractérisée par une source de chaleur rayonnante; pris isolément, il ne peut servir de guide quant au comportement ou à la sécurité en cas d'incendie. Cependant, un essai de ce type peut être utilisé à des fins comparatives ou pour garantir l'existence d'une certaine qualité de performance (en l'occurrence, le débit calorifique d'un matériau composite ou d'un assemblage) considérée comme ayant un impact sur le déroulement de l'incendie, en général. Il serait abusif d'accorder toute autre signification au terme « performance » dans le présent essai.

L'attention de tous les utilisateurs du présent essai est attirée sur les avertissements qui figurent en préambule à [l'Article 10](#).

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 13927:2015](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7bf8ab83-56ac-4899-b1cd-89c65a22d1fa/iso-13927-2015>

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

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode adaptée au contrôle de la production ou au développement de produit permettant l'évaluation du débit calorifique de produits essentiellement plats exposés suivant une orientation horizontale à des niveaux contrôlés de chaleur rayonnante, avec un dispositif d'allumage externe. Le débit calorifique est déterminé au moyen d'une thermopile plutôt qu'à l'aide de techniques plus précises de consommation d'oxygène. Le temps d'allumage (flamme persistante) est aussi mesuré pendant l'essai. La perte de masse de l'éprouvette peut également être mesurée, facultativement.

2 Références normatives

Les documents suivants, en tout ou partie, sont référencés de manière normative dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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 291, *Plastiques — Atmosphères normales de conditionnement et d'essai*

ISO 13943, *Sécurité au feu — Vocabulaire* [ISO 13927:2015](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7bf8ab83-56ac-4899-b1cd-)

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

3 Termes et définitions

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

3.1

surface globalement plane

surface dont les irrégularités par rapport à un plan ne dépassent pas ± 1 mm

3.2

allumage

début de *flamme persistante* (3.7)

3.3

matériau

substance unique ou mélange uniformément dispersé, par exemple, un métal, un minéral, du bois, du béton, une fibre minérale, des polymères

3.4

orientation

plan dans lequel la face exposée de l'éprouvette est située pendant l'essai soit vertical, soit la face horizontale tournée vers le haut

3.5

produit

matériau, composite ou assemblage au sujet duquel des informations sont requises

3.6
épreuve

partie représentative du produit qui doit être soumise à l'essai conjointement avec un éventuel substrat ou traitement de surface

Note 1 à l'article: L'épreuve peut inclure un vide d'air.

3.7
flamme persistante

présence d'une flamme sur ou au-dessus de la surface de l'épreuve pendant une période de plus de 10 s

3.8
flamme fugace

présence d'une flamme sur ou au-dessus de la surface de l'épreuve pendant une période comprise entre 1 s et 10 s

4 Symboles

t_{ig} temps d'allumage (début de flamme persistante), exprimé en secondes (s)

\dot{q}''_{180} débit calorifique par unité de surface 180 s après l'allumage, exprimé en kilowatts (kW/m²)

\dot{q}''_{300} débit calorifique par unité de surface 300 s après l'allumage, exprimé en kilowatts (kW/m²)

\dot{q}''_{max} débit calorifique par unité de surface maximal, exprimé en kilowatts (kW/m²)

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

5 Principe

ISO 13927:2015
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7bf8ab83-56ac-4899-b1cd-89c65a22d1fa/iso-13927-2015>

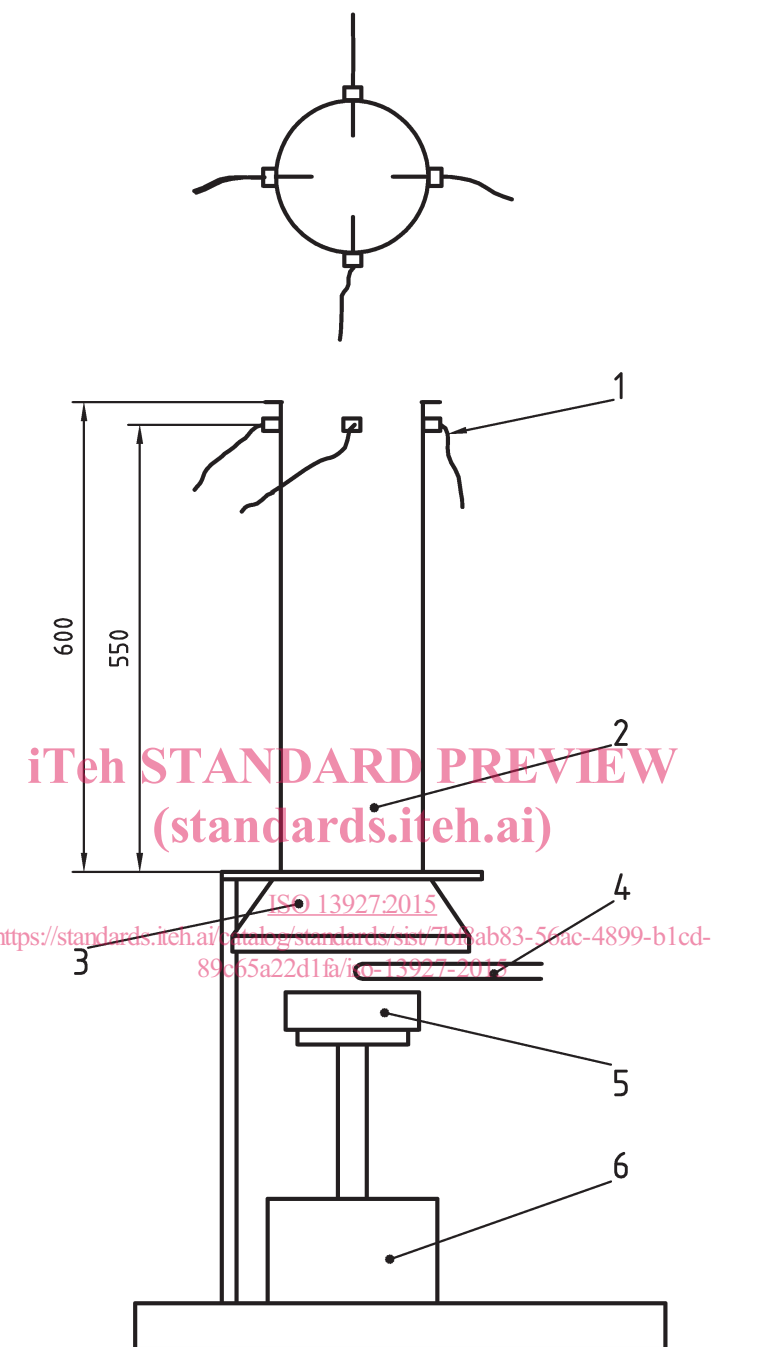
Évaluation du débit calorifique du produit par la mesure du signal de sortie d'une thermopile logée dans une cheminée située au-dessus d'une épreuve en combustion soumise à un flux de chaleur connu produit par un radiateur conique. La sortie (en mV), qui représente la température (en °C), est convertie en débit calorifique par unité de surface (en kW/m²), en utilisant un graphique de référence réalisé antérieurement par combustion dans le même appareil de gaz méthane ayant une chaleur de combustion connue. Le taux de perte de masse de l'épreuve durant l'essai peut aussi être mesuré en enregistrant en continu le signal de sortie de la cellule de charge de l'épreuve.

6 Appareillage

6.1 Généralités

L'appareillage d'essai doit être essentiellement composé des éléments suivants: un radiateur conique, une cheminée abritant une thermopile, une cellule de charge, un porte-épreuve et un système d'aspiration des fumées. Une représentation schématique du montage est donnée à la [Figure 1](#). Les éléments constitutifs sont décrits ci-dessous.

Les dimensions non tolérancées sont des valeurs recommandées, mais il convient de les respecter scrupuleusement.



Légende

- 1 thermopile
- 2 cheminée
- 3 radiateur conique
- 4 dispositif d'allumage par étincelle
- 5 éprouvette
- 6 cellule de charge (facultative)

Figure 1 — Schéma de l'appareillage

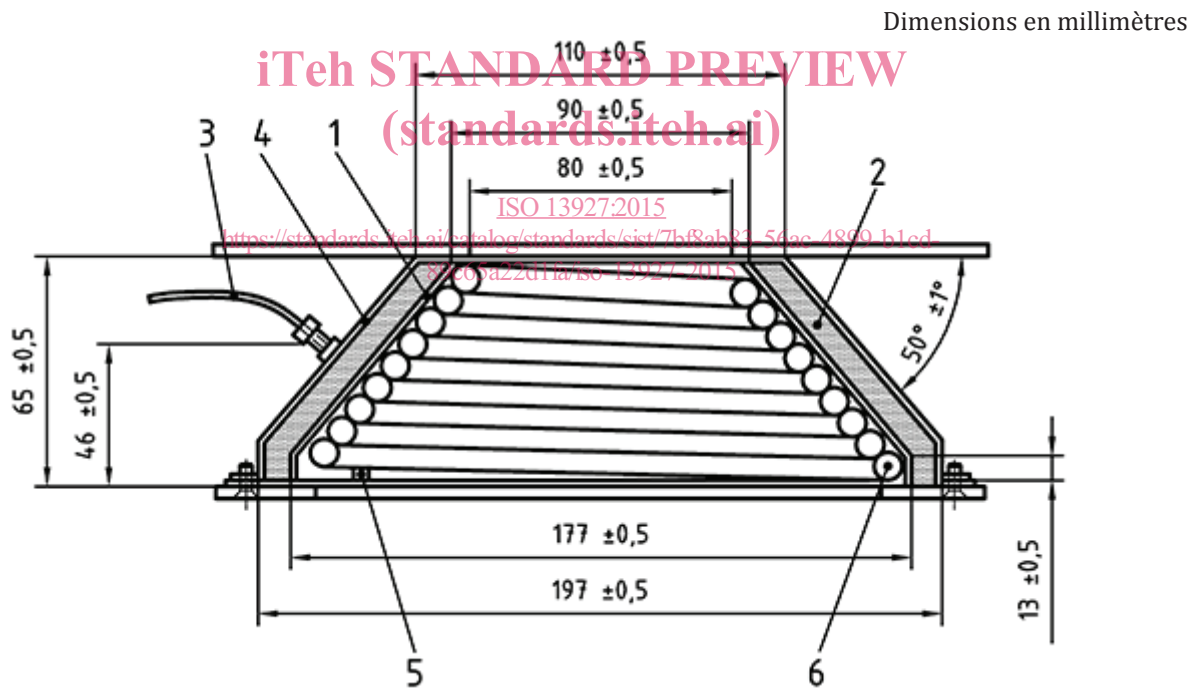
6.2 Radiateur électrique conique

L'élément actif du radiateur doit être constitué d'une résistance électrique pouvant fournir une puissance de 5 000 W à la tension de service, à enroulements serrés en forme de tronc de cône (voir Figure 2). Le radiateur doit être pourvu d'une enveloppe externe et d'une enveloppe interne en forme de tronc de cône en acier inoxydable entre lesquelles on insère une couche de matériaux réfractaires d'une épaisseur nominale de 13 mm et d'une masse volumique de 100 kg/m³. Le flux de chaleur fourni par le radiateur doit être maintenu à un niveau préétabli en contrôlant la température moyenne de trois thermocouples de type K, gainés d'acier inoxydable, disposés symétriquement et en contact avec l'élément chauffant sans lui être soudés (voir Figure 2). Il est possible d'utiliser des thermocouples gainés, non mis à la terre, de diamètre extérieur compris entre 1,0 mm et 1,6 mm, avec soudure chaude masquée. Le radiateur doit pouvoir fournir des flux de chaleur sur la surface de l'éprouvette allant jusqu'à 100 kW/m². Le flux de chaleur reçu sur une surface centrale de 50 mm × 50 mm de l'éprouvette exposée doit être uniforme, à ± 2 % pour une irradiance de 50 kW/m².

Le radiateur conique peut être pourvu d'un écran amovible destiné à protéger l'éprouvette de la chaleur juste avant le début de l'essai.

6.3 Dispositif de contrôle du flux de chaleur

Le système de contrôle du flux de chaleur doit maintenir constante la température moyenne de l'élément chauffant à ± 2 °C.



Légende

- 1 enveloppe intérieure
- 2 garniture de matériaux réfractaires
- 3 thermocouple
- 4 enveloppe externe
- 5 entretoise
- 6 élément chauffant

Figure 2 — Radiateur vu en coupe

6.4 Thermopile et cheminée

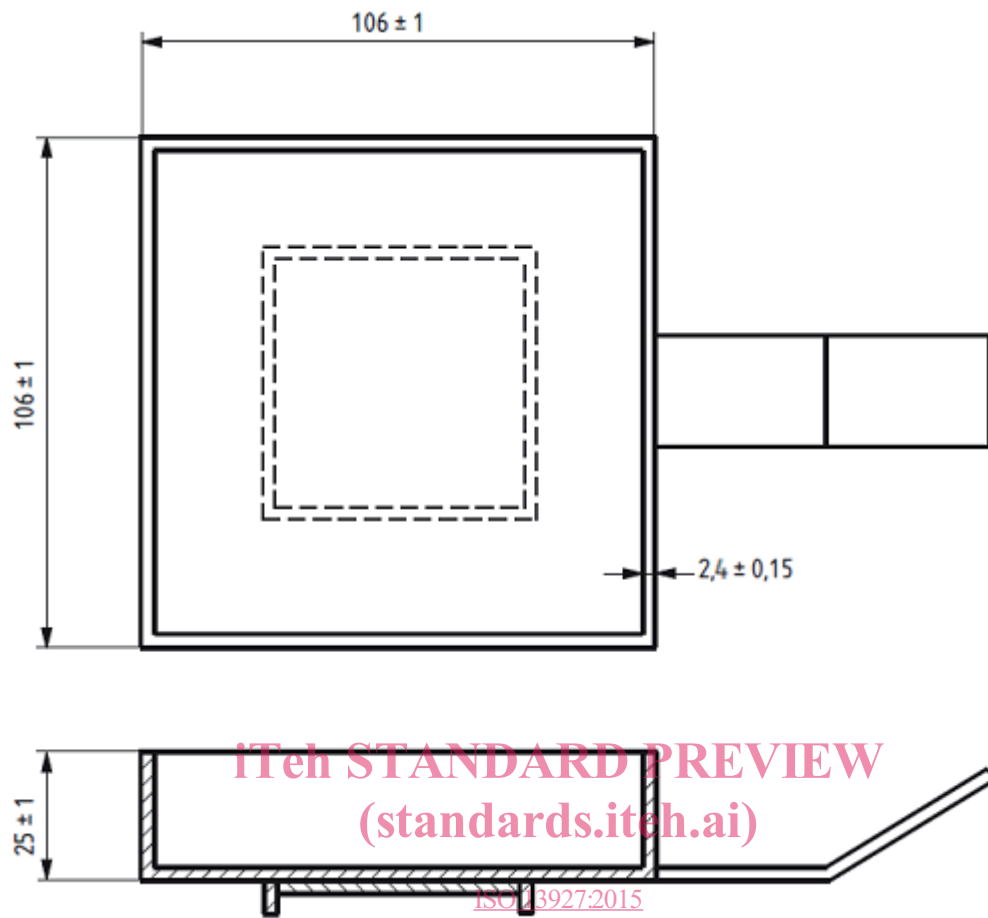
Une cheminée de section circulaire, de $600 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ de longueur et de $115 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ de diamètre intérieur, fabriquée en acier inoxydable de 1 mm d'épaisseur, est utilisée pour loger la thermopile. Cette cheminée est fixée sur le dessus de la plaque supérieure du radiateur conique. L'axe de la cheminée doit coïncider avec celui du radiateur. La thermopile se compose de quatre thermocouples gainés de type K, de $1,6 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$ de diamètre extérieur. Ces thermocouples sont logés à l'intérieur de la cheminée à une hauteur de 550 mm au-dessus de la plaque supérieure du radiateur, et les points d'introduction dans la cheminée sont régulièrement répartis sur la circonférence de celle-ci. Les extrémités des thermocouples doivent être fixées à 17 mm de l'axe de la cheminée. Les quatre thermocouples doivent être raccordés en série et les deux extrémités doivent être raccordées au système de collecte des données.

Un ensemble supplémentaire de thermocouples doit être logé à une hauteur de 275 mm au-dessus de la plaque supérieure du radiateur et les points d'introduction dans la cheminée sont régulièrement répartis sur la circonférence de celle-ci. Les extrémités des thermocouples sont fixes à 17 mm de l'axe de la cheminée. Les valeurs de sortie de cet ensemble de thermocouples sont utilisées pour évaluer la chaleur dégagée par des éprouvettes ayant un débit calorifique faible.

6.5 Porte-éprouvette

Le porte-éprouvette est représenté à la [Figure 3](#).

Il doit avoir la forme d'un récipient carré de 25 mm de profondeur, et sa partie supérieure doit comporter une ouverture de $(106 \pm 1) \text{ mm} \times (106 \pm 1) \text{ mm}$. Le porte-éprouvette doit être fabriqué en acier inoxydable de $(2,4 \pm 0,15) \text{ mm}$ d'épaisseur. Il doit avoir une poignée pour faciliter son introduction et son retrait, et être doté d'un mécanisme permettant de placer l'éprouvette en position centrale sous le radiateur, et de l'aligner avec le dispositif de pesée. La distance comprise entre la surface inférieure du radiateur conique et le haut de l'éprouvette doit être réglée à 25 mm . Lorsque des matériaux de dimensions instables sont soumis à l'essai, cette distance doit être portée à $60 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$. Tous les essais doivent être conduits avec le cadre de maintien représenté à la [Figure 4](#). Des précisions concernant la préparation de l'éprouvette et du porte-éprouvette sont données en [8.3](#).



ISO 13927:2015
<https://standards.itech.ai/catalog/standards/sist/7bf8ab83-56ac-4899-b1cd-89c65a22d1fa/iso-13927-2015>

Figure 3 — Porte-éprovette