

---

---

## Essais de réaction au feu — Mesurage de la perte de masse

*Reaction to fire tests — Mass loss measurement*

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

[ISO 17554:2014](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2175aea8-acac-43b8-9dfe-7ee9c13e396b/iso-17554-2014)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2175aea8-acac-43b8-9dfe-7ee9c13e396b/iso-17554-2014>



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

ISO 17554:2014

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2175aea8-acac-43b8-9dfe-7ee9c13e396b/iso-17554-2014>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2014

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>v</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</b> .....	<b>3</b>
<b>5 Principe</b> .....	<b>3</b>
<b>6 Appareillage</b> .....	<b>3</b>
6.1 Généralités.....	3
6.2 Dispositif conique de chauffage électrique par rayonnement.....	4
6.3 Écran antirayonnement.....	5
6.4 Système de contrôle de l'éclairement énergétique.....	5
6.5 Dispositif de pesage.....	6
6.6 Support d'éprouvette et cadre de retenue.....	6
6.7 Circuit d'allumage.....	7
6.8 Dispositif de mesure du temps d'allumage.....	8
6.9 Fluxmètres thermiques.....	8
6.10 Système de collecte et d'analyse des données.....	8
<b>7 Aptitude d'un produit aux essais</b> .....	<b>8</b>
7.1 Caractéristiques de surface.....	8
7.2 Produits asymétriques.....	8
7.3 Matériaux à faible durée de combustion.....	9
7.4 Éprouvettes composites.....	9
7.5 Matériaux dimensionnellement instables.....	9
7.6 Matériaux devant être soumis à essai sous compression.....	10
<b>8 Construction et préparation des éprouvettes</b> .....	<b>11</b>
8.1 Éprouvettes.....	11
8.2 Conditionnement des éprouvettes.....	12
8.3 Préparation.....	12
8.3.1 Emballage des éprouvettes.....	12
8.3.2 Préparation des éprouvettes.....	12
8.3.3 Préparation des éprouvettes de matériaux devant être soumis à essai sous compression.....	12
<b>9 Environnement d'essai</b> .....	<b>13</b>
<b>10 Étalonnage</b> .....	<b>13</b>
10.1 Étalonnages préalables.....	13
10.1.1 Caractéristiques de réponse du système de contrôle de l'éclairement énergétique.....	13
10.1.2 Temps de réponse du dispositif de pesage.....	13
10.1.3 Dérive de la sortie du dispositif de pesage.....	13
10.2 Étalonnages pendant les essais.....	14
10.2.1 Précision du dispositif de pesage.....	14
10.2.2 Étalonnage du dispositif de chauffage.....	14
10.3 Étalonnages moins fréquents.....	14
10.3.1 Étalonnage du fluxmètre thermique de travail.....	14
<b>11 Mode opératoire</b> .....	<b>14</b>
11.1 Précautions générales.....	14
11.2 Préparation initiale.....	15
11.3 Mode opératoire.....	15
<b>12 Calculs</b> .....	<b>16</b>
12.1 Vitesse moyenne de perte de masse.....	16

<b>13</b>	<b>Rapport d'essai</b> .....	<b>17</b>
<b>Annexe A</b> (informative)	<b>Commentaires et notes explicatives à l'attention des opérateurs</b> .....	<b>19</b>
<b>Annexe B</b> (informative)	<b>Calcul du flux énergétique critique effectif pour l'allumage</b> .....	<b>20</b>
<b>Annexe C</b> (informative)	<b>Étalonnage du fluxmètre thermique de travail</b> .....	<b>21</b>
<b>Bibliographie</b> .....		<b>22</b>

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

[ISO 17554:2014](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2175aea8-acac-43b8-9dfe-7ee9c13e396b/iso-17554-2014)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2175aea8-acac-43b8-9dfe-7ee9c13e396b/iso-17554-2014>

## 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 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](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 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/2175aea8-acac-43b8-9dfe-7ee9c13e3961/iso-17554-2014).

Le comité en charge du présent document est l'ISO/TC 92, *Sécurité au feu*, sous-comité SC 1, *Amorçage et développement du feu*.

Cette seconde édition annule et remplace la première édition (ISO 17554:2005), qui a fait l'objet d'une révision technique.

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

[ISO 17554:2014](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2175aea8-acac-43b8-9dfe-7ee9c13e396b/iso-17554-2014)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2175aea8-acac-43b8-9dfe-7ee9c13e396b/iso-17554-2014>

# Essais de réaction au feu — Mesurage de la perte de masse

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode à petite échelle permettant d'évaluer la vitesse de perte de masse d'éprouvettes essentiellement plates orientées horizontalement et exposées à des niveaux contrôlés d'éclairement énergétique exercé en présence d'un allumeur externe dans des conditions d'excès de ventilation. La vitesse de perte de masse est déterminée par la mesure de la masse de l'éprouvette et est dérivée numériquement. Le temps d'allumage (flamme persistante) est également mesuré au cours de cet essai. La vitesse de perte de masse peut être utilisée comme mesure indirecte du débit calorifique pour de nombreux produits. Cependant, il ne s'agit pas d'un appareil de détermination des débits calorifiques, et les vitesses de perte de masse mesurées pour certains produits ne sont pas liées aussi étroitement aux débits calorifiques. Ces produits doivent être soumis à essai conformément à l'ISO 5660-1 pour obtenir une évaluation correcte du débit calorifique.

## 2 Références normatives

Les documents ci-après, dans leur intégralité ou non, sont des références normatives indispensables à 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 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 (mesure dynamique)*.  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2175aea8-acac-43b8-9dfe-3e396b/iso-17554-2014>

ISO 13943, *Sécurité au feu — Vocabulaire*.

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

ISO 14697:2007, *Essais de réaction au feu — Lignes directrices sur le choix de subjectiles pour les produits du bâtiment et du transport*.

## 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 essentiellement plane**

surface dont les irrégularités par rapport à un plan n'excèdent pas  $\pm 1$  mm

### 3.2

#### **flamme intermittente**

présence d'une flamme sur ou au-dessus de la surface de l'éprouvette pendant des périodes inférieures à 1 s

### 3.3

#### **allumage**

apparition d'une flamme persistante telle que définie en 3.9

**3.4**  
**éclairage énergétique**

en un point d'une surface, quotient du flux radiatif incident reçu par un élément de surface infinitésimal contenant le point par l'aire de cet élément

Note 1 à l'article: Le chauffage par convection est négligeable pour les éprouvettes orientées horizontalement. Pour cette raison, la présente Norme internationale utilise le terme «éclairage énergétique» à la place du terme «flux de chaleur», car il indique mieux le mode essentiellement rayonnant du transfert thermique.

**3.5**  
**matériau**

substance simple ou mélange uniformément dispersé

EXEMPLE Métal, pierre, bois, béton, fibre minérale et polymères.

**3.6**  
**orientation**

plan dans lequel se situe la face exposée de l'éprouvette pendant les essais, la face verticale ou horizontale étant dirigée vers le haut

**3.7**  
**produit**

matériau, composite ou assemblage à propos duquel des informations sont requises

**3.8**  
**éprouvette**

partie représentative du produit à soumettre à essai avec un éventuel subjectile ou traitement

Note 1 à l'article: Pour certains types de produits, contenant une lame d'air ou des joints, par exemple, la préparation d'éprouvettes représentatives des conditions d'utilisation finale peut parfois s'avérer impossible (voir [Article 7](#)).

**3.9**  
**flamme persistante**

présence d'une flamme sur ou au-dessus de la surface de l'éprouvette pendant des périodes supérieures à 10 s

**3.10**  
**flamme fugace**

présence d'une flamme sur ou au-dessus de la surface de l'éprouvette pendant des périodes comprises entre 1 s et 10 s

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)  
ISO 17554:2014  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2175aea8-acac-43b8-9dfe-7ee9c13e396b/iso-17554-2014>



## 4 Symboles

Symbole	Désignation	Unité
$A_s$	aire de la surface initialement exposée de l'éprouvette	m <sup>2</sup>
$m$	masse de l'éprouvette	g
$m_l$	masse de l'éprouvette au début de l'essai	g
$m_f$	masse de l'éprouvette à la fin de l'essai	g
$m_{10}$	masse de l'éprouvette à 10 % de la perte de masse totale	g
$m_{90}$	masse de l'éprouvette à 90 % de la perte de masse totale	g
$\dot{m}$	vitesse de perte de masse de l'éprouvette	g·s <sup>-1</sup>
$\dot{m}_{\max}$	valeur maximale de la vitesse de perte de masse	g·s <sup>-1</sup>
$\dot{m}_{A,10-90}$	vitesse moyenne de perte de masse par unité de surface entre 10 % et 90 % de perte de masse	g·m <sup>2</sup> ·s <sup>-1</sup>
$m_{10}$	masse de l'éprouvette à 10 % de la perte de masse totale	g
$m_{90}$	masse de l'éprouvette à 90 % de la perte de masse totale	g
$\dot{m}_{180}$	vitesse moyenne de perte de masse sur la période commençant à $t_{ig}$ et se terminant 180 s plus tard	g·s <sup>-1</sup>
$\dot{m}_{300}$	vitesse moyenne de perte de masse sur la période commençant à $t_{ig}$ et se terminant 300 s plus tard	g·s <sup>-1</sup>
$t$	temps	s
$t_{ig}$	temps d'allumage (apparition d'une flamme persistante)	s
$\Delta t$	intervalle d'échantillonnage	s

## 5 Principe

La méthode d'essai est utilisée pour évaluer la vitesse de perte de masse que subit le produit dans les conditions de l'essai. Cette vitesse est déterminée sur de petites éprouvettes représentatives qui brûlent dans un environnement bien ventilé.

## 6 Appareillage

### 6.1 Généralités

L'appareillage d'essai doit comprendre essentiellement les composants suivants:

**6.1.1 Dispositif conique de chauffage électrique par rayonnement.**

**6.1.2 Dispositif de pesage pour la mesure de la masse de l'éprouvette.**

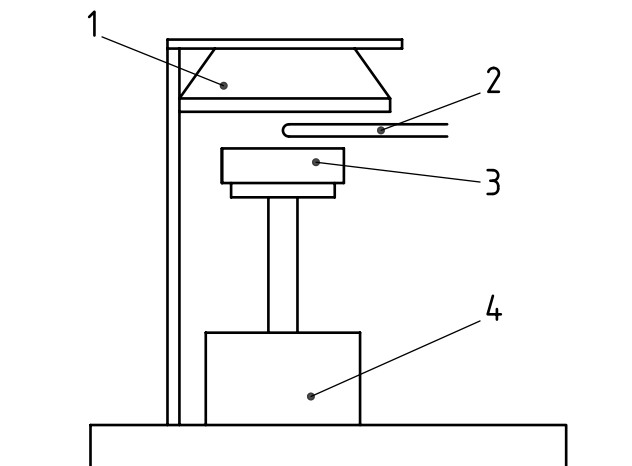
**6.1.3 Support d'éprouvette.**

**6.1.4 Circuit d'allumage à étincelle.**

### 6.1.5 Fluxmètres thermiques.

#### 6.1.6 Système de collecte et d'analyse des données.

Une représentation schématique de l'assemblage est donnée à la [Figure 1](#). Il convient que l'appareil soit situé sous un système d'évacuation adapté présentant un débit inférieur à  $0,025 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Les composants individuels sont décrits en détail dans les sections qui suivent.



#### Légende

- 1 dispositif de chauffage conique
- 2 allumeur à étincelle
- 3 éprouvette
- 4 cellule de charge

iTech STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 17554:2014

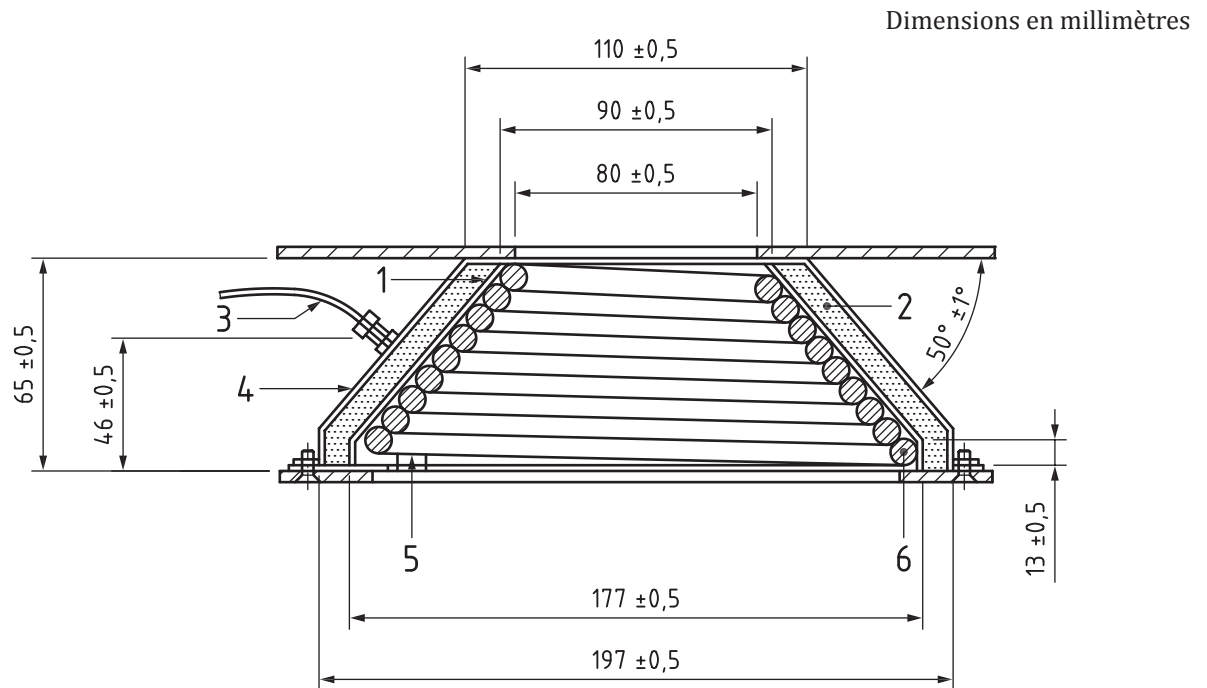
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2175aea8-acac-43b8-9dfe-7c9c15c9908/iso-17554-2014>

Figure 1 — Schéma de l'appareillage

## 6.2 Dispositif conique de chauffage électrique par rayonnement

L'élément actif du dispositif de chauffage doit être constitué d'un serpentin chauffant électrique capable de délivrer une puissance de 5 000 W à la tension de fonctionnement, étroitement enroulé de façon à obtenir une forme tronconique (voir [Figure 2](#)). Le dispositif de chauffage doit être enfermé dans un cône en acier inoxydable à double coque, l'espace entre les deux coques étant occupé par un matelas de fibres céramiques de 13 mm d'épaisseur nominale et de  $100 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$  de masse volumique nominale. L'éclairement énergétique créé par le dispositif de chauffage doit être maintenue à un niveau préréglé en contrôlant la température moyenne de trois thermocouples (les thermocouples gainés en acier inoxydable de type K se sont avérés adaptés, mais l'Inconel<sup>1)</sup> ou 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 (voir [Figure 2](#)). 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 éclairement énergétique allant jusqu'à  $75 \text{ kW} \cdot \text{m}^{-2}$ . Cet éclairement énergétique 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 éclairement énergétique de  $50 \text{ kW} \cdot \text{m}^{-2}$ .

1) Inconel est un exemple de produit approprié disponible dans le commerce. Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs du présent document et ne signifie nullement que l'ISO approuve ou recommande l'emploi exclusif des produits ainsi désignés.



### Légende

- 1 coque intérieure
- 2 garniture en fibres céramiques
- 3 thermocouple
- 4 coque extérieure
- 5 cale d'écartement
- 6 élément chauffant

iTech STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 17554:2014

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2175aea8-acac-43b8-9dfe-7ee9c13e396b/iso-17554-2014>

**Figure 2 — Assemblage du dispositif de chauffage conique**

### 6.3 Écran antirayonnement

Le dispositif de chauffage conique doit être équipé d'un écran antirayonnement amovible destiné à protéger l'éprouvette contre le flux de chaleur incident avant le début d'un essai. Cet écran doit être constitué d'un matériau incombustible, d'épaisseur totale inférieure ou égale à 12 mm. Il doit également présenter l'un des types de construction suivants:

- avec refroidissement par eau et apprêt noir mat permanent offrant une émissivité de surface  $\varepsilon = 0,95 \pm 0,05$ ; ou
- sans refroidissement par eau, c'est-à-dire que cet écran peut être constitué d'un métal à face supérieure réfléchissante ou en métal dont la face supérieure est recouverte de céramique afin de minimiser le transfert par rayonnement.

L'écran doit être muni d'une poignée ou d'un autre moyen approprié permettant de l'insérer et de le retirer rapidement. Le socle du dispositif de chauffage conique doit être équipé d'un mécanisme de mise en place de l'écran.

### 6.4 Système de contrôle de l'éclairage énergétique

Le système de contrôle de l'éclairage énergétique doit être correctement réglé de façon à maintenir, pendant l'étalonnage décrit en 10.1.1 la température moyenne des thermocouples du dispositif de chauffage au niveau prédéfini avec une tolérance de  $\pm 10$  °C.

### 6.5 Dispositif de pesage

Le dispositif de pesage doit offrir une résolution de  $\pm 0,1$  g et une précision de  $\pm 0,3$  g ou mieux, mesurées conformément au mode opératoire d'étalonnage décrit en 10.2.1. Ce dispositif doit être capable de mesurer la masse d'éprouvettes pesant au minimum 500 g. Il doit présenter un temps de réponse compris entre 10 % et 90 % de 1 s à 4 s, comme déterminé conformément à l'étalonnage décrit en 10.1.2. La sortie du dispositif de pesage ne doit pas engendrer de dérive supérieure à 1 g sur une période de 30 min, déterminée conformément à l'étalonnage décrit en 10.1.3.

### 6.6 Support d'éprouvette et cadre de retenue

6.6.1 Le support d'éprouvette est représenté à la Figure 3. Le support d'éprouvette doit se présenter sous forme d'un plateau carré de  $(25 \pm 1)$  mm de profondeur, comportant une ouverture supérieure de  $(106 \pm 1)$  mm  $\times$   $(106 \pm 1)$  mm. Le support doit être constitué d'acier inoxydable de  $(2,4 \pm 0,15)$  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 et l'alignement correct par rapport au dispositif de pesage. La partie inférieure du support doit être garnie d'une couche de fibres céramiques à faible masse volumique ( $65 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$  de masse volumique nominale) présentant une épaisseur minimale de 13 mm. La distance entre la surface inférieure du dispositif de chauffage conique et le haut de l'éprouvette doit être ajustée à  $(25 \pm 1)$  mm, sauf pour les essais de matériaux dimensionnellement instables pour lesquels cette distance est de  $(60 \pm 1)$  mm (7.5).

Dimensions en millimètres

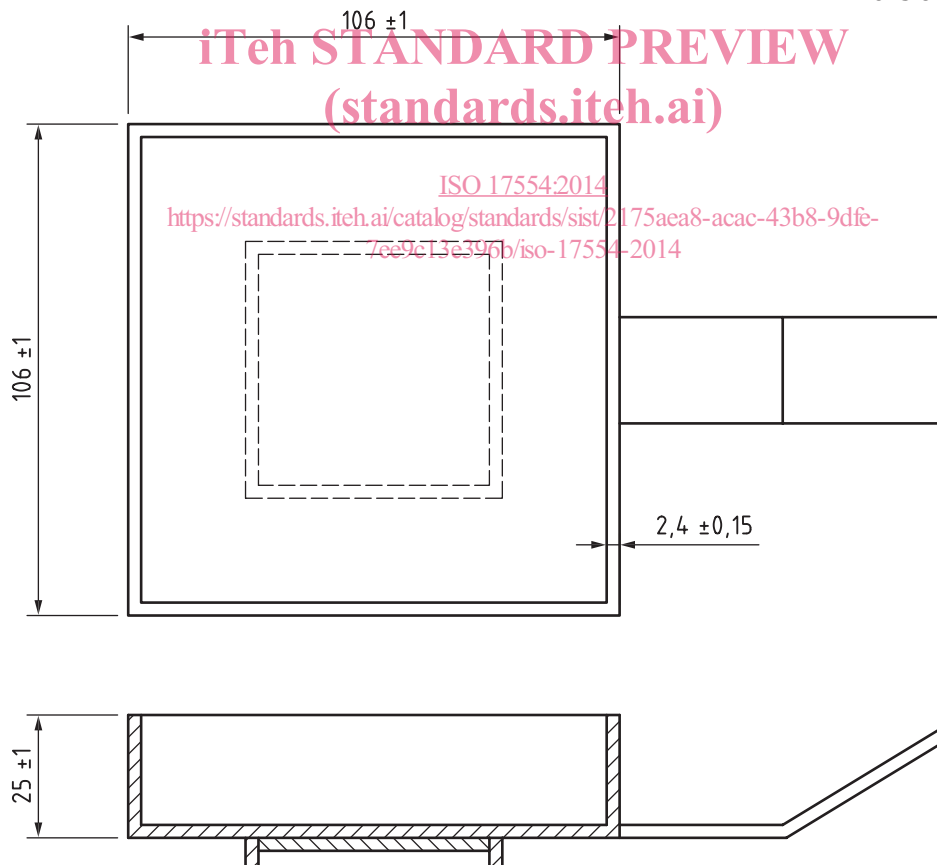


Figure 3 — Support d'éprouvette

6.6.2 Toutes les éprouvettes doivent être soumises à essai avec le cadre de retenue représenté à la Figure 4. Le cadre doit être constitué d'acier inoxydable de  $(1,9 \pm 0,1)$  mm d'épaisseur et se présenter sous forme d'une boîte dont chaque face intérieure mesure  $(111 \pm 1)$  mm de largeur et  $(54 \pm 1)$  mm de hauteur. L'ouverture prévue pour la face de l'éprouvette doit être un carré de  $(94,0 \pm 0,5)$  mm de côté,