

---

---

**Produits réfractaires — Détermination  
de l'affaissement sous charge —  
Méthode différentielle avec élévation  
de la température**

*Refractory products — Determination of refractoriness under load —  
Differential method with rising temperature*

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

[ISO 1893:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/87e2ac0f-cc43-4b03-b815-33c506ad62b6/iso-1893-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/87e2ac0f-cc43-4b03-b815-33c506ad62b6/iso-1893-2007>



**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 1893:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/87e2ac0f-cc43-4b03-b815-33c506ad62b6/iso-1893-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/87e2ac0f-cc43-4b03-b815-33c506ad62b6/iso-1893-2007>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2007

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)

Version française parue en 2009

Publié en Suisse

**Sommaire**

Page

<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</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>Principe</b> .....	<b>1</b>
<b>5</b> <b>Appareillage</b> .....	<b>2</b>
<b>6</b> <b>Éprouvette</b> .....	<b>7</b>
<b>7</b> <b>Mode opératoire</b> .....	<b>7</b>
<b>8</b> <b>Résultats</b> .....	<b>8</b>
<b>9</b> <b>Rapport d'essai</b> .....	<b>10</b>
<b>Annexe A (normative) Dispositif de mesure placé au-dessous ou au-dessus du four</b> .....	<b>11</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>12</b>

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

[ISO 1893:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/87e2ac0f-cc43-4b03-b815-33c506ad62b6/iso-1893-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/87e2ac0f-cc43-4b03-b815-33c506ad62b6/iso-1893-2007>

## 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 1893 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 33, *Matériaux réfractaires*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 1893:2005), qui a fait l'objet d'une révision technique. Les principaux changements sont des corrections aux figures et des améliorations dans la description du mode opératoire de calcul donné en 8.2.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/87e2ac0f-cc43-4b03-b815-33c506ad62b6/iso-1893-2007>

# Produits réfractaires — Détermination de l'affaissement sous charge — Méthode différentielle avec élévation de la température

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode qui permet de déterminer la déformation des produits réfractaires façonnés denses et isolants qui sont soumis à une charge constante dans des conditions d'élévation progressive de la température (détermination de l'affaissement sous charge), par une méthode différentielle. L'essai peut être réalisé jusqu'à une température maximale de 1 700 °C.

## 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 3599, *Pieds à coulisse à vernier au 1/10 et au 1/20 mm*

CEI 60584-1, *Couples thermoélectriques — Partie 1: Tables de référence*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/87e2ac0f-cc43-4b03-b815-23c506451620/iso-1893-2007>

CEI 60584-2, *Couples thermoélectriques — Partie 2: Tolérances*

## 3 Termes et définitions

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

### 3.1

#### **affaissement sous charge**

mesure du comportement d'un matériau réfractaire soumis aux effets conjugués de la charge, de la montée en température et du temps

## 4 Principe

Une éprouvette cylindrique est soumise à une charge de compression constante spécifiée, et chauffée à une vitesse spécifiée de montée en température jusqu'à ce qu'une déformation donnée ou l'affaissement complet de l'éprouvette se produise. La déformation de l'éprouvette est enregistrée en fonction de la température croissante, et les températures correspondant à des valeurs proportionnelles spécifiées de déformation sont déterminées.

## 5 Appareillage

### 5.1 Dispositif de mise en charge

#### 5.1.1 Généralités

Le dispositif de mise en charge doit permettre d'appliquer une charge dont la direction coïncide avec les axes de la colonne pousoir, de l'éprouvette et de la colonne d'appui, et qui reste dirigée verticalement suivant cet axe pendant toute la durée de l'essai. Ce dispositif comprend les éléments indiqués en 5.1.2 à 5.1.4.

Une charge de compression constante est appliquée du haut vers le bas de l'éprouvette, cette dernière reposant directement ou indirectement sur une base fixe. La déformation de l'éprouvette est mesurée à l'aide d'un système qui traverse, soit le dispositif de mise en charge, soit une base intermédiaire.

Le texte et les Figures 1 et 2 décrivent un système de mesure qui traverse la base mais qui, après permutation de la colonne d'appui et de la rondelle réfractaire percées avec la colonne pousoir et la rondelle pleines, peut traverser le dispositif de mise en charge, comme illustré à la Figure 3.

Bien que ces deux possibilités relèvent du domaine d'application de la présente Norme internationale, il est préférable de placer le système de mesure au-dessous du dispositif, comme le montre la Figure 2. Les raisons justifiant cette disposition sont exposées dans l'Annexe A.

#### 5.1.2 Colonne fixe

Colonne fixe dont le diamètre extérieur doit être d'au moins 45 mm, avec un trou axial (voir 5.1.5).

#### 5.1.3 Colonne mobile

Colonne mobile dont le diamètre extérieur doit être d'au moins 45 mm.

NOTE Des dispositions peuvent être prises pour que la colonne mobile supérieure soit fixée au four, la combinaison du four et de la colonne formant alors le dispositif de mise en charge mobile.

#### 5.1.4 Deux rondelles

Les deux rondelles doivent avoir une épaisseur de 5 mm à 10 mm et un diamètre d'au moins 50,5 mm, supérieur ou égal au diamètre réel des éprouvettes. Ces rondelles doivent être constituées d'un matériau réfractaire approprié, compatible avec le matériau soumis à l'essai.

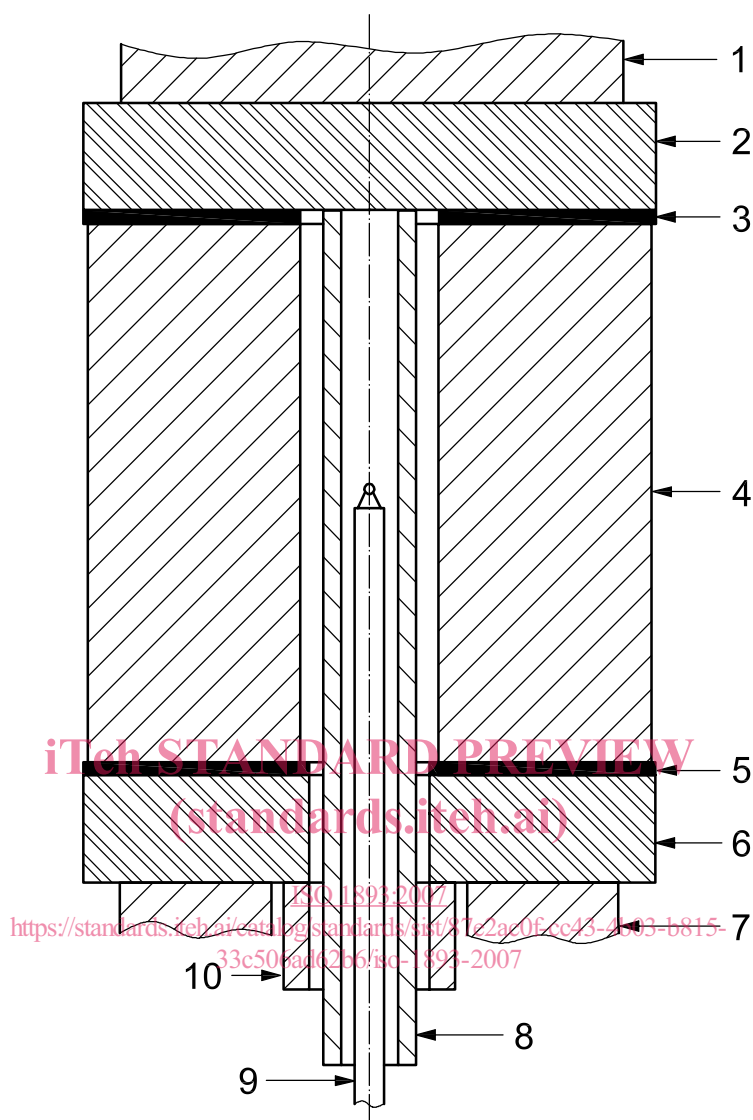
EXEMPLES La mullite cuite à haute température ou l'alumine pour les produits de silice-alumine, ou la magnésie ou le spinelle pour les produits basiques.

Ces rondelles sont placées entre l'éprouvette et les colonnes fixe et mobile. La rondelle placée entre l'éprouvette et la colonne fixe (dans la disposition représentée à la Figure 2) ou entre l'éprouvette et la colonne mobile (dans la disposition représentée à la Figure 3) doit avoir un trou central (voir 5.1.5). Les extrémités des colonnes fixe et mobile doivent être planes et perpendiculaires par rapport à leur axe, les faces de chaque rondelle doivent être planes et parallèles. Si une réaction chimique est susceptible de se produire entre les rondelles et l'éprouvette, il faut intercaler entre elles une feuille de platine ou de platine rhodié (d'une épaisseur de 0,2 mm).

#### 5.1.5 Disposition

La disposition des deux colonnes, des deux rondelles, de la feuille de platine éventuellement utilisée et de l'éprouvette est représentée à la Figure 1; celle-ci indique aussi les diamètres types des trous percés dans la colonne fixe et dans la rondelle placée entre la colonne fixe et l'éprouvette.

Dimensions en millimètres



### Légende

- 1 colonne mobile (5.1.3),  $\varnothing$  ext. 45 min.
- 2 rondelle supérieure (5.1.4),  $\varnothing$  ext. 50,5 min.
- 3 feuille Pt-Rh,  $\varnothing$  ext. 50,5\*,  $\varnothing$  int. 12
- 4 éprouvette (6.1),  $\varnothing$  ext.  $50 \pm 0,5$   $\varnothing$  int. 12 min., 13 max.
- 5 feuille Pt-Rh,  $\varnothing$  ext. 50,5\*  $\varnothing$  int. 10
- 6 rondelle inférieure (5.1.4),  $\varnothing$  ext. 50,5  $\varnothing$  int. 10
- 7 colonne fixe (5.1.2),  $\varnothing$  ext. 45 min.  $\varnothing$  int. 20 min.
- 8 tube d'alumine interne (5.3.2),  $\varnothing$  ext. 8\*  $\varnothing$  int. 5\*
- 9 thermocouple central (5.4.1)
- 10 tube d'alumine externe (5.3.1),  $\varnothing$  ext. 15\*  $\varnothing$  int. 10

NOTE Les dimensions types sont marquées d'un astérisque (\*).

Figure 1 — Exemple de disposition de l'éprouvette, des colonnes, des rondelles et des tubes

### 5.1.6 Charge

Les colonnes et les rondelles doivent pouvoir supporter la charge appliquée jusqu'à la température finale de l'essai, sans subir de déformation significative. Il ne doit pas y avoir de réaction entre les rondelles et le système de mise en charge. Le matériau constituant les rondelles doit avoir une valeur  $T_1$  supérieure ou égale à la température correspondant à la valeur  $T_5$  du matériau d'essai (voir 8.5).

## 5.2 Four

Utiliser un four (ayant, de préférence, un axe vertical), permettant une élévation de la température de l'éprouvette jusqu'à la température finale de l'essai, à la vitesse de chauffage spécifiée (voir 7.3) en atmosphère d'air. Dès qu'elle dépasse 500 °C en régime stationnaire, la température de la zone du four occupée par l'éprouvette doit être uniforme autour de celle-ci (12,5 mm au-dessus et au-dessous) à  $\pm 20$  °C près; cela doit être vérifié par des mesurages effectués avec les thermocouples placés en différents points de la surface courbe de l'éprouvette.

Il convient que le four soit conçu de telle manière que l'on puisse accéder facilement à l'ensemble du dispositif en déplaçant soit la colonne d'appui soit le four lui-même si l'accès à ce dernier est entravé. Il convient que le dispositif soit tel que l'éprouvette et la colonne poussoir soient disposées verticalement et coaxialement par rapport à la colonne d'appui, avant l'application de la charge.

## 5.3 Dispositif de mesure

Le dispositif de mesure doit comprendre les éléments suivants.

**5.3.1 Tube d'alumine externe**, placé à l'intérieur de la colonne fixe, venant buter contre la face inférieure de la rondelle inférieure et coulissant librement à l'intérieur de la colonne fixe (voir aussi 5.3.3).

**5.3.2 Tube d'alumine interne**, placé à l'intérieur du tube d'alumine externe, passant à travers les trous de la rondelle inférieure et de l'éprouvette, venant buter contre la face inférieure de la rondelle supérieure et coulissant librement à l'intérieur du tube d'alumine externe, de la rondelle inférieure et de l'éprouvette (voir aussi 5.3.3).

**5.3.3** Les tubes d'alumine doivent pouvoir supporter la charge imposée par l'appareil de mesure à toutes les températures jusqu'à la température finale de l'essai, sans présenter de déformation significative.

Les deux dispositions possibles des deux tubes, des deux rondelles et des éprouvettes sont représentées à la Figure 2 et à la Figure 3. Lorsque l'appareil de mesure est monté au-dessus de l'éprouvette, de la manière indiquée à la Figure 3, il convient de prendre des précautions adéquates pour protéger l'appareil des effets de la chaleur qui monte du four.

**5.3.4 Appareil de mesure approprié** (par exemple comparateur à cadran ou capteur de déplacement relié à un enregistreur automatique), fixé à l'extrémité du tube d'alumine externe (5.3.1) et actionné par le tube d'alumine interne (5.3.2). La sensibilité de l'appareil de mesure doit être de 0,005 mm au minimum.

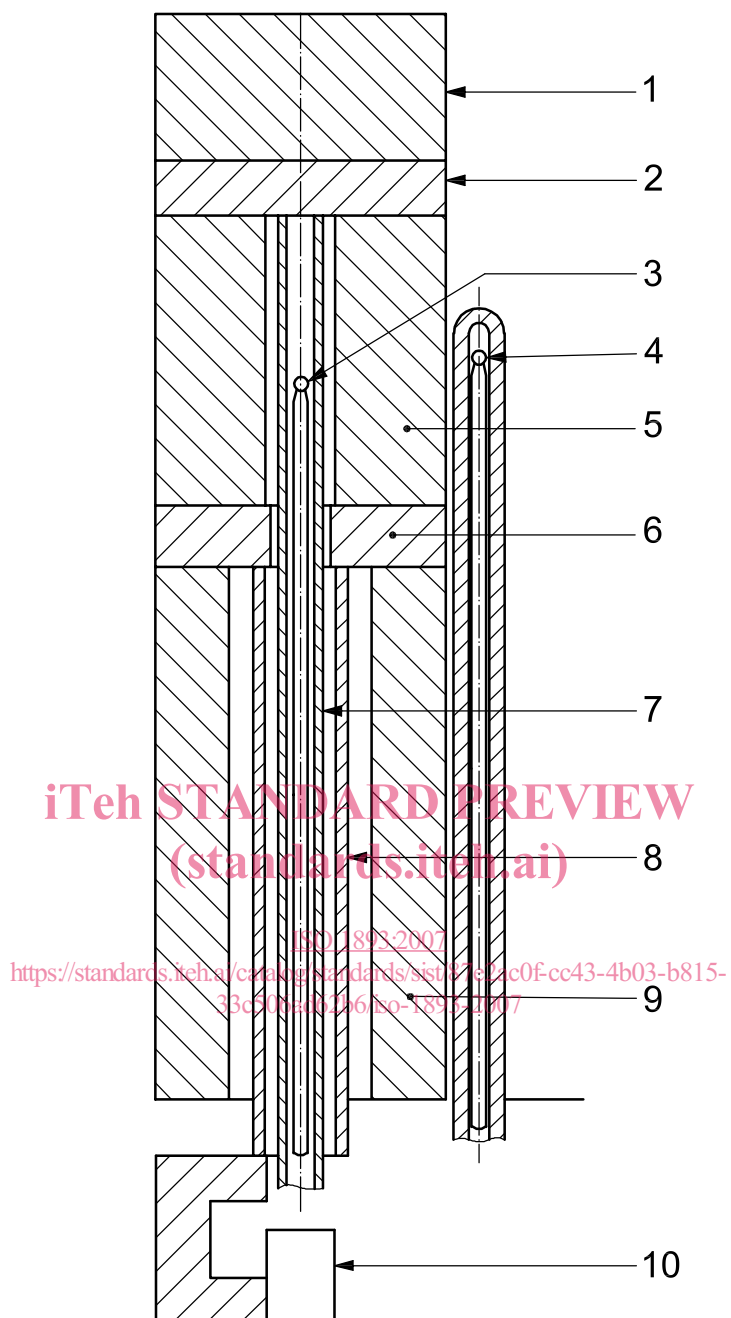
## 5.4 Appareils de mesure de la température

**5.4.1 Thermocouple central**, logé dans le tube d'alumine interne (5.3.2) du dilatomètre et dont la soudure est située au centre de l'éprouvette, pour mesurer la température de l'éprouvette en son centre géométrique.

**5.4.2 Thermocouple de régulation**, qui doit être placé dans une gaine protectrice et situé à l'extérieur de l'éprouvette (voir Figures 2 et 3), pour réguler la vitesse de montée en température.

NOTE Pour certains modèles de four, il peut être conseillé de placer le thermocouple plus près des éléments de chauffage.





### Légende

- 1 colonne mobile
- 2 rondelle supérieure
- 3 thermocouple central
- 4 thermocouple de régulation
- 5 éprouvette
- 6 rondelle inférieure
- 7 tube d'alumine interne
- 8 tube d'alumine externe
- 9 colonne fixe
- 10 appareil de mesure

Figure 2 — Dispositif d'essai — Appareil de mesure au-dessous de l'éprouvette