
**Produits réfractaires monolithiques
(non façonnés) —**

**Partie 6:
Détermination des propriétés physiques**

*Monolithic (unshaped) refractory products —
Part 6: Measurement of physical properties*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 1927-6:2012

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/64337a0c-4051-49fa-8b8f-e0b415ee6c87/iso-1927-6-2012>



iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 1927-6:2012

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/64337a0c-4051-49fa-8b8f-e0b415ee6c87/iso-1927-6-2012>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2012

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
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Détermination de la masse volumique géométrique apparente	1
3.1 Principe	1
3.2 Éprouvettes	2
3.3 Appareillage	2
3.4 Mode opératoire	2
3.5 Calcul et expression des résultats d'essai	3
4 Détermination de la masse volumique et de la porosité	3
4.1 Principe	3
4.2 Éprouvettes	3
4.3 Mode opératoire	3
4.4 Calcul	3
5 Détermination du module de rupture à froid	3
5.1 Principe	3
5.2 Éprouvettes	4
5.3 Appareillage et mode opératoire	4
5.4 Résultats d'essai	4
6 Détermination de la résistance à l'écrasement à froid	4
6.1 Principe	4
6.2 Éprouvettes	4
6.3 Appareillage	5
6.4 Mode opératoire	5
6.5 Calcul et expression des résultats	7
7 Détermination de la variation linéaire permanente	8
7.1 Principe	8
7.2 Appareillage	8
7.3 Mode opératoire	8
7.4 Calcul	8
8 Détermination du module de rupture à températures élevées	9
8.1 Principe	9
8.2 Appareillage et mode opératoire	9
8.3 Calcul et expression des résultats	9
9 Détermination de l'affaissement sous charge et du fluage en compression	9
9.1 Principe	9
9.2 Éprouvettes	10
9.3 Mode opératoire	10
9.4 Calcul et expression des résultats d'essai	10
10 Rapport d'essai	10
Bibliographie	11

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 1927-6 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 33, *Matériaux réfractaires*.

L'ISO 1927 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Produits réfractaires monolithiques (non façonnés)*:

- *Partie 1: Introduction et classification*
- *Partie 2: Échantillonnage*
- *Partie 3: Caractérisation à l'état de réception*
- *Partie 4: Détermination de la consistance des bétons*
- *Partie 5: Préparation et traitement des éprouvettes*
- *Partie 6: Détermination des propriétés physiques*
- *Partie 7: Essais sur pièces pré-formées*
- *Partie 8: Détermination des caractéristiques complémentaires*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/64337a0c-4051-49fa-8b8f-206415ccc087/iso-1927-6-2012>

Produits réfractaires monolithiques (non façonnés) —

Partie 6: Détermination des propriétés physiques

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 1927 spécifie des méthodes pour la détermination des propriétés de matériaux réfractaires monolithiques (non façonnés) à partir d'éprouvettes préparées et conservées conformément à l'ISO 1927-5.

Les méthodes sont applicables aux bétons denses et isolants et aux matériaux moulables (y compris les mélanges plastiques) tels que définis dans l'ISO 1927-1, avant et après cuisson.

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 1893, *Produits réfractaires — Détermination de l'affaissement sous charge — Méthode différentielle avec élévation de la température*

ISO 1927-5, *Produits réfractaires monolithique (non façonnés) — Partie 5: Préparation et traitement des éprouvettes*

ISO 3187, *Produits réfractaires — Détermination du fluage à la compression*

ISO 5013, *Produits réfractaires — Détermination du module de rupture par flexion à températures élevées*

ISO 5014, *Produits réfractaires façonnés denses et isolants — Détermination du module de rupture par flexion à température ambiante*

ISO 5017, *Produits réfractaires façonnés denses — Détermination de la masse volumique apparente, de la porosité ouverte et de la porosité totale*

ISO 5018, *Produits réfractaires — Détermination de la masse volumique absolue*

ISO 8895, *Produits réfractaires isolants façonnés — Détermination de la résistance à l'écrasement à température ambiante*

ISO 10059-1, *Produits réfractaires façonnés denses — Détermination de la résistance à la compression à température ambiante — Partie 1: Méthode d'essai de référence sans intercalaire*

ISO 10059-2, *Produits réfractaires façonnés denses — Détermination de la résistance à la compression à température ambiante — Partie 2: Essai avec intercalaires*

3 Détermination de la masse volumique géométrique apparente

3.1 Principe

Cette détermination est effectuée selon une méthode géométrique. Elle s'applique à des éprouvettes crues, séchées ou cuites. L'état des éprouvettes doit être mentionné dans le rapport d'essai.

3.2 Éprouvettes

Les éprouvettes doivent avoir l'un des formats suivants.

- Format A: longueur: 230 mm; largeur: 114 mm; épaisseur: 64 mm.
- Format B: longueur: 230 mm; largeur: 64 mm; épaisseur: 54 mm.
- Format C: longueur: 230 mm; largeur: 64 mm; épaisseur: 64 mm.
- Format D: longueur: 160 mm; largeur: 40 mm; épaisseur 40 mm.

Les éprouvettes doivent être préparées et conservées conformément aux paragraphes correspondants de l'ISO 1927-5.

NOTE Pour les matériaux moulables, les masses de bouchage et les pisées, il est possible d'utiliser des éprouvettes cylindriques de 50 mm ± 1 mm de diamètre et de 50 mm ± 1 mm de hauteur à la place de ces formats.

Trois éprouvettes façonnées simultanément doivent être soumises à essai.

3.3 Appareillage

3.3.1 **Balance**, permettant de déterminer la masse avec la précision spécifiée en 3.4.1.

3.3.2 **Pieds à coulisse**, permettant d'effectuer des mesurages avec la précision spécifiée en 3.4.2.

3.4 Mode opératoire

3.4.1 Détermination de la masse, m , de l'éprouvette

Pour les éprouvettes de formats A, B et C, déterminer la masse à 1 g près.

Pour les cylindres de 50 mm, déterminer la masse avec une précision de ± 0,1 g.

3.4.2 Détermination du volume, V , de l'éprouvette

Déterminer le volume de l'éprouvette en effectuant quatre mesurages de chaque dimension le long de la ligne médiane de chaque face:

- pour les éprouvettes rectangulaires, sur la longueur, la largeur et l'épaisseur;
- pour les éprouvettes cylindriques, sur la hauteur et le diamètre.

Tous les mesurages doivent être effectués avec une précision de ± 0,1 mm.

3.4.3 Calcul de la masse volumique géométrique apparente

La masse volumique géométrique apparente, ρ_g , est donnée par:

$$\rho_g = \frac{m}{V} \tag{1}$$

où

m est la masse de l'éprouvette, en grammes;

V est le volume de l'éprouvette obtenu par calcul à partir des dimensions moyennes, en centimètres cubes.

3.5 Calcul et expression des résultats d'essai

Calculer la masse volumique apparente géométrique soit en g/cm^3 à 0,01 g/cm^3 près, soit en kg/m^3 à trois chiffres significatifs.

Consigner le résultat d'essai comme la moyenne de toutes les déterminations, en incluant la valeur moyenne et tous les résultats individuels dans le rapport d'essai.

4 Détermination de la masse volumique et de la porosité

4.1 Principe

Cette détermination s'applique aux éprouvettes cuites.

4.2 Éprouvettes

Les éprouvettes doivent correspondre aux formats A, B, C ou D, préparés, conservés et cuits conformément aux paragraphes correspondants de l'ISO 1927-5 (voir 3.2).

NOTE Pour les matériaux moulables, les masses de bouchage et les pisés, il est possible d'utiliser des éprouvettes cylindriques à la place des formats A, B, C ou D (voir 3.2).

4.3 Mode opératoire

4.3.1 Détermination de la masse volumique apparente

4.3.1.1 Matériaux denses

Déterminer la masse volumique apparente et la porosité ouverte et calculer la porosité totale, conformément à l'ISO 5017.

NOTE En présence d'une vitrification en surface, il convient d'éliminer la peau de cuisson.

4.3.1.2 Matériaux isolants

Déterminer la masse volumique apparente conformément à l'Article 3, car la méthode par imbibition d'eau ne s'applique pas à ces matériaux.

4.3.2 Détermination de la masse volumique absolue

Déterminer la masse volumique absolue conformément à l'ISO 5018, en utilisant un liquide qui ne réagit pas avec le matériau.

4.4 Calcul

Les valeurs individuelles et la valeur moyenne des propriétés doivent être données comme résultats d'essai.

Calculer la masse volumique apparente et la masse volumique absolue en g/cm^3 à 0,01 g/cm^3 près ou en kg/m^3 à trois chiffres significatifs.

Calculer et consigner la porosité ouverte et la porosité totale en pourcentage, arrondi à 0,1 % près.

5 Détermination du module de rupture à froid

5.1 Principe

Cette détermination s'applique aux éprouvettes séchées ou cuites (formats A, B C ou D).

5.2 Éprouvettes

Utiliser des éprouvettes, telles que spécifiées en 3.2, avec les tolérances suivantes:

- largeur et hauteur $\pm 0,5$ mm;
- parallélisme des côtés de la section droite $\pm 0,2$ mm;
- parallélisme des faces supérieure et inférieure $\pm 0,3$ mm;
- distance entre appuis 180 mm ± 1 mm; ou 100mm $\pm 0,5$ mm pour le format D;
- rayon de courbure au niveau des bords d'appui;
- bords d'appui 15 mm $\pm 0,5$ mm.

Sécher les éprouvettes à 110 °C ± 5 °C à masse constante et refroidir à température ambiante, en évitant toute reprise d'humidité. L'essai doit être effectué immédiatement après séchage et refroidissement pour les éprouvettes non cuites, et dans les trois jours pour les éprouvettes cuites.

5.3 Appareillage et mode opératoire

Utiliser l'appareillage et le mode opératoire tels que spécifiés dans l'ISO 5014 avec les vitesses suivantes d'augmentation de la contrainte:

- produits denses 0,15 MPa/s $\pm 0,015$ MPa/s;
- produits isolants 0,05 MPa/s $\pm 0,005$ MPa/s.

Appliquer la contrainte perpendiculairement à la direction de fabrication.

5.4 Résultats d'essai

Calculer le module de rupture à froid en MPa, arrondi à 0,1 MPa près.

6 Détermination de la résistance à l'écrasement à froid

6.1 Principe

Cette détermination s'applique aux éprouvettes séchées ou cuites.

6.2 Éprouvettes

6.2.1 Généralités

La préparation, le format et les dimensions des éprouvettes doivent faire l'objet d'un accord entre les parties concernées et être consignées dans le rapport d'essai.

NOTE La détermination de la résistance à l'écrasement à froid peut être effectuée sur des éprouvettes de formats différents. Les résultats obtenus avec ces éprouvettes peuvent être différents.

Sécher les éprouvettes à 110 °C ± 5 °C à masse constante et les refroidir à température ambiante, en évitant toute reprise d'humidité. L'essai doit être effectué immédiatement après séchage et refroidissement pour les éprouvettes non cuites, et dans les trois jours pour les éprouvettes cuites.

Appliquer la contrainte perpendiculairement à la direction de fabrication sauf pour les éprouvettes cylindriques.

6.2.2 Éprouvettes prismatiques

Utiliser les demi-briques cassées provenant de l'essai de module de rupture à froid (voir Article 5) sans scier ni usiner les éprouvettes.

NOTE L'utilisation de ce format est plus appropriée aux contrôles de la qualité.

6.2.3 Éprouvettes cubiques

Préparer trois éprouvettes à partir du format C, en sciant des cubes de $64 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ de côté.

Pour les essais réalisés après le séchage, les éprouvettes doivent être sciées et rectifiées après la cure et avant le séchage à $110 \text{ }^\circ\text{C}$.

NOTE 1 Si le sciage est susceptible d'endommager l'éprouvette, il convient de le réaliser après séchage à $110 \text{ }^\circ\text{C}$. Il convient alors de sécher à nouveau l'éprouvette immédiatement après le sciage.

Pour les essais après cuisson, les éprouvettes doivent être sciées et rectifiées après cuisson.

NOTE 2 Il convient de ne pas scier de cubes dans les demi-briques cassées provenant de l'essai de module de rupture à froid.

6.2.4 Éprouvettes cylindriques pour les matériaux moulables, les masses de bouchage et les pisés

Préparer trois éprouvettes de $50 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ de hauteur et de $50 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ de diamètre, à partir des formats A, B ou C, par sciage, évidement ou rectification, ou préparés directement par damage.

6.3 Appareillage

Utiliser l'appareillage spécifié dans l'ISO 10059-1 ou l'ISO 10059-2 pour les matériaux denses non façonnés et comme spécifié dans l'ISO 8895 pour les matériaux isolants non façonnés.

6.4 Mode opératoire

6.4.1 Matériaux denses

Pour les essais utilisant les demi-briques cassées (voir 6.2.2), placer les éprouvettes dans l'adaptateur auxiliaire (voir Figure 1), de sorte que le côté de 64 mm (formats A et C) le côté de 54 mm (format B) ou le côté de 40 mm (format D) soit vertical.

Placer le côté de 114 mm (format A) ou les côtés de 64 mm (formats B et C) au centre et au ras de l'arête de 120 mm du plateau inférieur. Les arêtes libres du plateau de la presse doivent être symétriques (format D) (voir Figure 1).

Pour les essais sur éprouvettes cubiques ou cylindriques, veiller à ce que la surface d'appui soit préparée conformément au mode opératoire décrit en 6.2.3 ou 6.2.4.

Dans les deux cas, appliquer la contrainte sans à-coups et de façon continue à une vitesse de $1,0 \text{ MPa/s} \pm 0,1 \text{ MPa/s}$ jusqu'à la rupture de l'éprouvette.

Enregistrer la charge maximale indiquée.