

# NORME INTERNATIONALE

ISO  
2477

Deuxième édition  
1987-11-15



---

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION  
ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION  
МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ

---

## Produits réfractaires isolants façonnés — Détermination de la variation permanente de dimensions sous l'action de la chaleur

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

*Shaped insulating refractory products — Determination of permanent change in dimensions on heating*

[ISO 2477:1987](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/592c4644-d8fe-492d-bb86-ba15dcba2c86/iso-2477-1987)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/592c4644-d8fe-492d-bb86-ba15dcba2c86/iso-2477-1987>

## 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 normalement 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.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 2477 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 33, *Matériaux réfractaires*.

ISO 2477:1987

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 2477:1973), les principales différences portant sur les spécifications concernant le choix, les dimensions et le montage des éprouvettes, ainsi que le programme de chauffe appliqué dans le mode opératoire.

L'attention des utilisateurs est attirée sur le fait que toutes les Normes internationales sont de temps en temps soumises à révision et que toute référence faite à une autre Norme internationale dans le présent document implique qu'il s'agit, sauf indication contraire, de la dernière édition.

# Produits réfractaires isolants façonnés — Détermination de la variation permanente de dimensions sous l'action de la chaleur

## 1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode permettant de déterminer la variation permanente de dimensions d'un produit réfractaire isolant façonné sous l'action de la chaleur.

## 2 Références

ISO 5016, *Produits réfractaires isolants façonnés — Détermination de la masse volumique apparente et de la porosité réelle*.

ISO 5019-1, *Briques réfractaires — Dimensions — Partie 1. Briques rectangulaires*.

ISO 5022, *Produits réfractaires façonnés — Échantillonnage et contrôle de réception*.

## 3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent.

**3.1 variation permanente des dimensions sous l'action de la chaleur** : Dilatation ou retrait rémanent d'un produit réfractaire façonné porté à une température spécifiée pendant un intervalle de temps donné, puis refroidi à la température ambiante.

**3.2 produit réfractaire isolant** : Produit réfractaire ayant une porosité absolue supérieure à 45 % (V/V) lorsqu'on la mesure conformément à l'ISO 5016.

## 4 Principe

Découpage dans chaque brique ou spécimen, d'éprouvettes en forme de prismes rectangulaires, qui sont séchées et sur lesquelles on mesure la distance séparant deux faces opposées. Chauffage des éprouvettes dans un four à une vitesse spécifiée, jusqu'à une température déterminée maintenue ensuite

pendant une durée donnée. Après refroidissement à la température ambiante, on mesure à nouveau les éprouvettes et l'on calcule la variation permanente de leurs dimensions.

## 5 Appareillage

**5.1 Four**, soit électrique, soit à gaz, capable de chauffer les éprouvettes décrites en 6.2, dans une atmosphère continuellement oxydante, au régime spécifié (voir 7.6) et de maintenir la température d'essai pendant le temps requis.

**NOTE** — Il est recommandé d'utiliser un four électrique, mais les essais en four à gaz sont admis, à condition que l'atmosphère du four reste continuellement oxydante et qu'un dispositif en permette le contrôle.

**5.2 Thermocouples**, trois au minimum, pour mesurer la température et sa répartition dans l'espace occupé par les éprouvettes.

**5.3 Dispositif d'enregistrement temps/température**, destiné à être associé aux thermocouples (5.2), de telle manière qu'un enregistrement continu de la température soit obtenu.

**5.4 Instrument de mesure de la longueur**, autorisant des mesurages de la distance séparant deux faces opposées des éprouvettes à 0,1 mm près, par exemple un pied à coulisse ou un comparateur à cadran.

**5.5 Étuve à ventilation forcée**, munie d'ouvertures suffisantes pour permettre une ventilation efficace.

## 6 Éprouvettes

### 6.1 Échantillonnage

Le nombre de spécimens (par exemple de briques) à essayer doit être déterminé conformément à un plan d'échantillonnage normalisé, par exemple l'ISO 5022, ayant fait l'objet d'une convention entre les parties intéressées.

## 6.2 Préparation des éprouvettes

**6.2.1** Découper dans chaque spécimen une éprouvette ayant les dimensions d'un prisme rectangulaire de 100 mm × 114 mm × 64 mm ou de 100 mm × 114 mm × 76 mm.

NOTE — Lorsque la taille du spécimen le permet, on peut prélever plusieurs éprouvettes mais, en règle générale, le prélèvement d'une éprouvette par spécimen reste préférable.

**6.2.2** Si, compte tenu de la taille du spécimen, on ne peut découper une éprouvette présentant les dimensions requises en 6.2.1, on réalisera un prisme d'essai rectangulaire en découpant le spécimen sur une longueur de 100 mm et en conservant la largeur et l'épaisseur de l'éprouvette ainsi façonnée.

NOTE — Les briques rectangulaires normalisées conformément à l'ISO 5019-1 présentent une largeur de 114 mm et une épaisseur de 76 mm ou 64 mm.

**6.2.3** Les deux faces opposées de l'éprouvette (distantes de 100 mm) doivent être planes et parallèles avant l'essai.

## 7 Mode opératoire

### 7.1 Séchage des éprouvettes

Amener chaque éprouvette à une masse constante par séchage à l'étuve à  $110 \pm 5$  °C.

### 7.2 Mesurage des éprouvettes

Effectuer quatre mesurages sur chaque éprouvette, à 0,2 mm près, de la distante  $L_0$  séparant les deux faces opposées se trouvant nominale à 100 mm l'une de l'autre. Effectuer deux de ces mesurages parallèlement aux axes médians (EF et GH sur la figure) des faces supérieure et inférieure des éprouvettes, à 15 mm de l'arête de ces faces, et deux mesurages parallèlement aux axes médians (AB et CD) des faces avant et arrière de l'éprouvette, à 15 mm de l'arête de ces faces. Marquer les points de mesurage à l'aide de peinture réfractaire.

### 7.3 Disposition des éprouvettes dans le four

Placer les éprouvettes dans le four (5.1), chacune d'elles reposant sur la face 100 mm × 76 mm (ou 100 mm × 64 mm) et étant protégée de l'action directe des résistances électriques ou de la flamme du brûleur à gaz. Ne pas superposer les éprouvettes. Pour permettre la libre circulation des gaz chauds, les éprouvettes doivent être séparées les unes des autres par un intervalle d'au moins 50 mm et être disposées à au moins 70 mm des parois du four.

Placer les éprouvettes dans le four, sur des briques de 30 à 65 mm d'épaisseur, du même matériau que les éprouvettes, posées à plat sur les sommets de deux supports de section triangulaire de 20 à 50 mm de haut et écartés d'environ 80 mm, comme représenté à la figure.

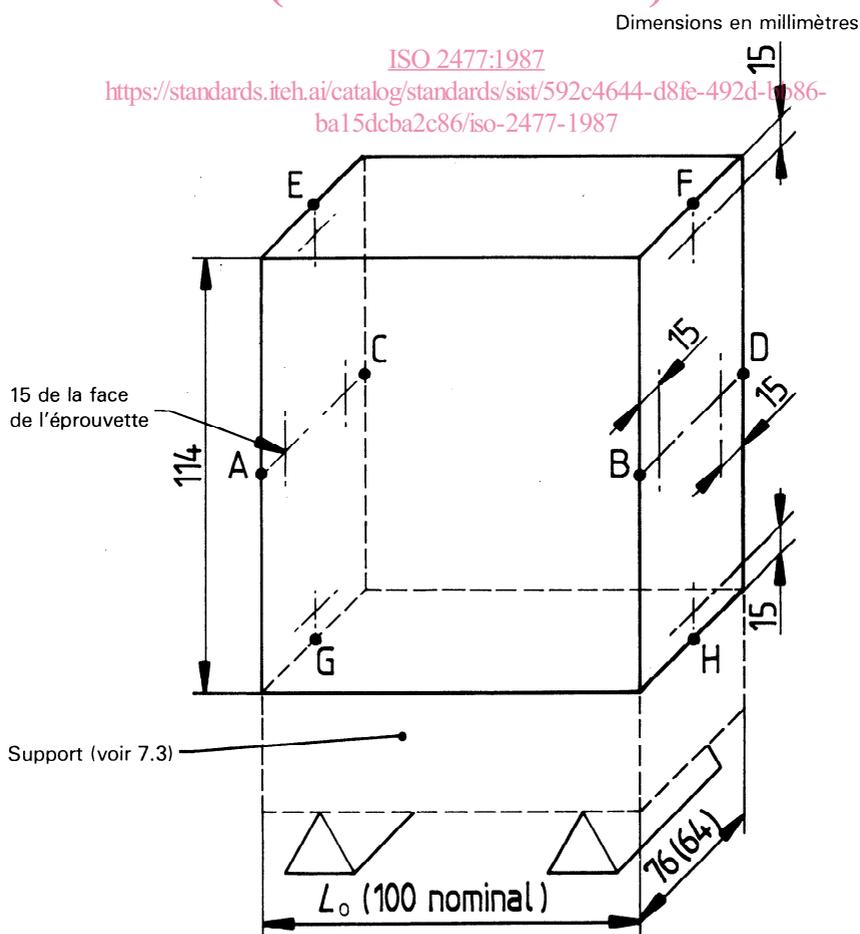


Figure — Position des mesurages et montage des éprouvettes dans le four

## 7.4 Température de l'essai

La température de l'essai doit être de 800 °C ou plus élevée, par multiples de 50 °C.

## 7.5 Mesurage et répartition de la température

En utilisant au moins trois thermocouples disposés à l'écart des parois du four et des brûleurs, et de sorte qu'ils ne soient pas au contact des flammes, mesurer et noter la répartition de la température dans les limites de l'espace occupé par les éprouvettes. La variation de température observée entre les thermocouples ne doit pas être supérieure à 20 °C.

## 7.6 Chauffage

Augmenter la température du four selon l'un des régimes suivants :

- a) pour des températures d'essai n'excédant pas 1 250 °C :
  - de la température ambiante jusqu'à 50 °C en dessous de la température d'essai : entre 5 et 10 °C/min,
  - pour les derniers 50 °C : entre 1 et 5 °C/min;
- b) pour des températures d'essai dépassant 1 250 °C :
  - de la température ambiante jusqu'à 1 200 °C : entre 5 et 10 °C/min,
  - de 1 200 à 50 °C en dessous de la température d'essai : entre 2 et 5 °C/min,
  - pour les derniers 50 °C : entre 1 et 5 °C/min.

NOTE — Pour les derniers 50 °C, la vitesse de montée en température devrait de préférence être située entre 1 et 2 °C/min.

## 7.7 Maintien de la température d'essai

Maintenir la température enregistrée sur chacun des trois thermocouples (5.2) à  $\pm 10$  °C de la température d'essai, pendant une période de 12 h. Noter la moyenne de ces trois températures comme température réelle de l'essai.

## 7.8 Échantillonnage de l'atmosphère du four

Effectuer des prélèvements de l'atmosphère des fours à gaz, à proximité des éprouvettes à un moment donné de la période de chauffe spécifiée en 7.7 et déterminer la teneur en oxygène.

## 7.9 Refroidissement

Éteindre le four et le laisser refroidir à son régime normal, en laissant les éprouvettes refroidir à l'intérieur.

## 7.10 Mesurage des éprouvettes après leur exposition à la chaleur

Noter l'aspect des éprouvettes. Mesurer la distance séparant les deux faces opposées de chaque éprouvette comme indiqué en 7.2.

## 8 Expression des résultats

Exprimer la variation permanente de dimensions sous la forme de la variation de dimensions de la brique,  $\Delta L$ , calculée comme le pourcentage de la longueur initiale,  $L_0$ , c'est-à-dire  $100 \Delta L/L_0$ . Calculer la variation à chacun des quatre points de mesurage.

Noter les dilatations à l'aide du signe plus (+) et les retraits à l'aide du signe moins (-).

Noter les différentes valeurs calculées pour chaque éprouvette, ainsi que la moyenne correspondante.

## 9 Procès-verbal d'essai

Le procès-verbal d'essai doit contenir les informations suivantes :

- a) nom de l'établissement d'essai;
- b) date de l'essai;
- c) référence à la présente Norme internationale, à savoir «Détermination de la variation permanente de dimensions sous l'action de la chaleur conformément à l'ISO 2477»;
- d) description du matériau soumis à l'essai (fabricant, qualité, numéro du lot, etc.);
- e) nombre d'articles soumis à l'essai (voir 6.1);
- f) nombre d'éprouvettes prélevé par spécimen ou brique (voir 6.1);
- g) dimensions des éprouvettes et leur position dans la/ou les briques (voir 6.2);
- h) type de four utilisé (voir 5.1);
- i) teneur en oxygène de l'atmosphère du four, si nécessaire (voir 7.8);
- j) programme de chauffe appliqué (voir 7.6);
- k) température nominale d'essai (voir 7.4);
- l) température moyenne réelle de l'essai (voir 7.7);
- m) temps de maintien à la température moyenne réelle de l'essai (voir 7.7);
- n) aspect des éprouvettes après l'action de la chaleur (voir 7.10);
- o) valeurs distinctes et valeur moyenne, en pourcentage de la variation linéaire pour chaque éprouvette et pour chaque spécimen de chaque article (avec indication du signe positif ou négatif).

Page blanche

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

ISO 2477:1987

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/592c4644-d8fe-492d-bb86-ba15dcba2c86/iso-2477-1987>

Page blanche

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

ISO 2477:1987

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/592c4644-d8fe-492d-bb86-ba15dcba2c86/iso-2477-1987>

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

[ISO 2477:1987](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/592c4644-d8fe-492d-bb86-ba15dcba2c86/iso-2477-1987)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/592c4644-d8fe-492d-bb86-ba15dcba2c86/iso-2477-1987>

---

**CDU 666.76 : 531.7 : 536.416**

**Descripteurs** : produit réfractaire, réfractaire façonné, essai, essai à haute température, mesurage de dimension, dimension.

Prix basé sur 3 pages

---