

---

# Norme internationale



# 5018

---

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

---

## Produits réfractaires — Détermination de la masse volumique absolue

*Refractory materials — Determination of true density*

Première édition — 1983-10-15

ITEH STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

[ISO 5018:1983](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/92f133ac-b609-4dda-8733-6cc134d4aea7/iso-5018-1983>

---

CDU 666.76 : 531.755.1

Réf. n° : ISO 5018-1983 (F)

Descripteurs : produit réfractaire, mesurage de densité, matériel d'essai, échantillonnage.

## 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 confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique correspondant. 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.

La Norme internationale ISO 5018 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 33, *Matériaux réfractaires*, et a été soumise aux comités membres en mai 1982.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

Afrique du Sud, Rép. d'	Egypte, Rép. arabe d'	Pologne
Allemagne, R. F.	Espagne	Portugal
Australie	France	Roumanie
Autriche	Hongrie	Royaume-Uni
Brésil	Inde	Suède
Canada	Italie	Tchécoslovaquie
Chine	Mexique	URSS
Corée, Rép. de	Pays-Bas	USA

Aucun comité membre ne l'a désapprouvée.

# Produits réfractaires — Détermination de la masse volumique absolue

## 1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode de détermination de la masse volumique absolue des matières premières et des produits réfractaires.

## 2 Références

ISO 565, *Tamis de contrôle — Toiles métalliques et tôles perforées — Dimensions nominales des ouvertures.*

ISO/R 836, *Vocabulaire pour l'industrie des matériaux réfractaires.*

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

## 3 Définitions

Dans le cadre de la présente Norme internationale, les définitions suivantes sont applicables.

**3.1 masse volumique absolue :** Rapport de la masse de matière sèche à son volume réel.

**3.2 volume réel :** Volume de matière solide dans un corps poreux.

## 4 Principe

**4.1** Détermination de la masse volumique absolue par mesurage de la masse sèche et du volume réel de l'échantillon pour essai après qu'il ait été broyé à une finesse de particule telle qu'il ne demeure, autant que possible, aucun pore fermé. Détermination du volume réel du matériau broyé, à l'aide d'un pycnomètre et d'un liquide dont la densité est connue, la température du liquide étant contrôlée ou soigneusement mesurée.

**4.2** Les produits réfractaires non cuits ainsi que les produits basiques peuvent être soumis à un traitement thermique préalable dont les conditions doivent faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées.

## 5 Appareillage

**5.1 Pycnomètre,** d'une capacité de 25, 50 ou 100 ml, muni d'un bouchon rodé à tube capillaire.

**5.2 Balance,** d'une précision de  $\pm 0,1$  mg.

**5.3 Dispositif d'aspiration,** susceptible de réduire la pression à une valeur inférieure ou égale à 25 mbar<sup>1)</sup>.

**5.4 Bain thermostaté,** susceptible d'être maintenu à une température de 2 à 5 °C à la température ambiante avec une précision<sup>2)</sup> de  $\pm 0,2$  K.

**5.5 Tamis de contrôle,** de 63  $\mu\text{m}$  d'ouverture nominale de maille conforme aux spécifications de l'ISO 565.

**5.6 Étuve de séchage.**

**5.7 Dessiccateur.**

## 6 Échantillon pour essai

**6.1** Prélever les échantillons à soumettre au contrôle conformément aux prescriptions de l'ISO 5022<sup>3)</sup> ou de tout autre plan d'échantillonnage normalisé ayant fait l'objet d'un agrément entre les parties intéressées.

**6.2** Dans le cas de produits réfractaires façonnés, déterminer par convention entre les parties, le nombre d'éprouvettes à soumettre à l'essai pour chaque spécimen. Mentionner ce nombre dans le procès-verbal. Pour permettre une exploitation statistique des données lorsque plusieurs spécimens sont soumis à l'essai, prélever le même nombre d'éprouvettes par spécimen.

**6.3** L'échantillon pour essai doit être broyé de façon à passer intégralement à travers le tamis de contrôle (5.5).

1) 1 bar =  $10^5$  Pa

2) Cette précision dans le contrôle de la température est nécessaire car la méthode est très sensible aux variations de température. Par suite de différences entre les coefficients de dilatation du pycnomètre et du liquide, des erreurs significatives se produisent si la température varie.

3) L'échantillonnage de produits non façonnés et de matières premières réfractaires fera l'objet d'une Norme internationale ultérieure.

**6.4** Veillez à ce que les opérations de broyage n'introduisent dans la matière ni substances étrangères, ni eau.

**6.5** Sécher les matériaux à soumettre à l'essai à  $110 \pm 5$  °C jusqu'à masse constante, ce qui veut dire que deux pesées effectuées à 2 h d'intervalle dans l'étuve de séchage (5.6) ne doivent pas révéler une différence de masse de plus de 0,1 %. Avant chaque pesée, placer l'échantillon pour laboratoire dans le dessiccateur (5.7) jusqu'à ce qu'il soit à température ambiante.

**6.6** Veillez à éviter toute hydratation au cours de la préparation des matériaux réfractaires basiques. On peut sécher ces matériaux à 500 °C; le cas échéant, mentionner ce détail dans le procès-verbal.

## 7 Mode opératoire

### 7.1 Détermination de la masse initiale de l'échantillon pour essai

**7.1.1** Nettoyer le pycnomètre vide (5.1) et s'assurer que son extérieur soit complètement sec. Il est recommandé de le manipuler avec des doigtiers en cuir. Le laisser parvenir à une température voisine de la température ambiante.

**7.1.2** Peser le pycnomètre vide, propre et muni de son bouchon, à 0,000 2 g près.

**7.1.3** Introduire dans le pycnomètre une quantité de matière sèche telle qu'elle remplisse approximativement 1/3 du volume du pycnomètre. Lorsque le pycnomètre et son contenu sont revenus à température ambiante, peser l'ensemble à 0,000 2 g près. La différence entre les deux masses représente la masse initiale de l'échantillon pour essai ( $m_1$ ).

NOTE — Au cas où le matériau serait difficilement mouillable par le liquide et où une méthode différente devrait être utilisée, se reporter à l'annexe.

### 7.2 Détermination de la masse du pycnomètre contenant l'échantillon pour essai ainsi que le liquide d'essai ( $m_2$ )

**7.2.1** Ajouter au pycnomètre (pesé conformément à 7.1.3) une quantité d'eau bouillie désaérée, ou de tout autre liquide de densité connue (voir le tableau), telle que le pycnomètre soit rempli à 1/2 ou 2/3 de sa capacité. Le placer dans un dessiccateur et le soumettre à un vide (voir 5.3) dont la pression résiduelle ne dépasse pas 25 mbar jusqu'à ce que l'on n'observe plus de production de bulles d'air. Pour assurer un mouillage parfait on peut secouer le pycnomètre au moyen d'un dispositif placé dans le dessiccateur ou à l'aide de toute autre méthode. Prendre garde, lorsque l'on utilise un liquide autre que l'eau, à ce qu'il n'entre pas en ébullition à la pression utilisée.

**7.2.2** Remplir à peu près complètement le pycnomètre, avec l'eau ou le liquide qui aura été choisi. Laisser décanter jusqu'à ce qu'il n'y ait plus qu'un léger trouble dans le liquide surnageant (il suffit en général d'une nuit).

**Tableau — Masse volumique de l'eau en fonction de la température entre 15 et 30 °C**

Température	Masse volumique
°C	g/cm <sup>3</sup>
15	0,999 099
16	0,998 943
17	0,998 774
18	0,998 595
19	0,998 405
20	0,998 203
21	0,997 992
22	0,997 770
23	0,997 538
24	0,997 296
25	0,997 044
26	0,996 783
27	0,996 512
28	0,996 232
29	0,995 944
30	0,995 646

**7.2.3** Remplir soigneusement le pycnomètre, placer le bouchon de verre et éliminer soigneusement le liquide qui déborde. Placer le pycnomètre dans le bain thermostaté (5.4) et l'élever à une température située entre 2 et 5 °C au-dessus de la température ambiante (cette température constitue la température d'essai). Maintenir cette température constante à  $\pm 0,2$  K.

**7.2.4** A mesure que la température s'élève un peu de liquide s'échappe par le tube capillaire du bouchon. Éliminer soigneusement ce liquide en l'absorbant à l'aide de papier filtre. Le pycnomètre a atteint la température d'essai lorsque le liquide cesse de s'échapper par le tube capillaire. Retirer le pycnomètre du bain thermostaté en prenant garde à ce que la chaleur de la main ne réchauffe pas le pycnomètre et ne cause une perte supplémentaire de liquide (on peut éviter un tel réchauffement en plongeant pendant quelques secondes le pycnomètre complètement rempli dans de l'eau froide). Essuyer soigneusement et sécher l'extérieur du pycnomètre puis peser à 0,000 2 g près (masse  $m_2$ ).

### 7.3 Détermination de la masse du pycnomètre rempli du liquide d'essai ( $m_3$ )

**7.3.1** Vider et nettoyer le pycnomètre. Le remplir presque complètement d'eau ou du liquide d'essai.

**7.3.2** Répéter les opérations décrites en 7.2.3 et 7.2.4 afin de déterminer avec précision la masse du pycnomètre rempli du liquide d'essai (masse  $m_3$ ).

## 8 Expression des résultats

**8.1** Calculer la masse volumique absolue  $\rho$  à partir de l'expression

$$\rho = \frac{m_1}{m_3 + m_1 - m_2} \times \rho_{\text{liq}}$$

où

$\rho_{\text{liq}}$  est la masse volumique du liquide d'essai à la température du bain thermostaté (dans le cas de l'eau, se reporter au tableau);

$m_1$ ,  $m_2$ ,  $m_3$  sont les masses déterminées selon le chapitre 7.

**8.2** Exprimer la masse volumique absolue en kilogrammes par mètre cube ou en grammes par centimètre cube avec trois décimales.

## 9 Procès-verbal d'essai

Le procès-verbal d'essai doit inclure :

- a) le nom de l'établissement ayant procédé à l'essai;
- b) la date de l'essai;

c) la référence à la présente Norme internationale, c'est-à-dire détermination de la masse volumique absolue conformément à l'ISO 5018;

d) la désignation du matériau soumis à essai (fabricant ou source, type, numéro du lot, etc.);

e) s'il y a lieu, le nombre d'échantillons pour essais par spécimen (par brique);

f) la masse de chaque échantillon pour essai;

g) la granulométrie après broyage;

h) le traitement thermique, le cas échéant;

j) la pression résiduelle;

k) le liquide utilisé;

m) la température d'essai;

n) les valeurs individuelles et la valeur moyenne de masse volumique absolue, pour chaque spécimen.

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

[ISO 5018:1983](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/92f133ac-b609-4dda-8733-6cc134d4aea7/iso-5018-1983)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/92f133ac-b609-4dda-8733-6cc134d4aea7/iso-5018-1983>

## Annexe

### Mode opératoire applicable aux matériaux difficilement mouillables

**A.1** On peut remplacer le processus décrit en 7.2 par le mode opératoire suivant si le matériau est difficilement mouillable et si sa mise en suspension dans le liquide n'est pas satisfaisante.

**A.2** Verser dans le pycnomètre sec une quantité d'eau bouillie désaérée ou de tout autre liquide de densité connue, sans dépasser le 1/4 de la capacité du pycnomètre. Peser le pycnomètre et le liquide à 0,000 2 g près.

**A.3** Introduire dans le pycnomètre une quantité de matière séchée équivalente au 1/3 du volume du pycnomètre. Peser à nouveau le pycnomètre à 0,000 2 g près.

**A.4** La différence entre ces deux masses représente la masse initiale de l'échantillon d'essai,  $m_1$ .

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

[ISO 5018:1983](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/92f133ac-b609-4dda-8733-6cc134d4aea7/iso-5018-1983)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/92f133ac-b609-4dda-8733-6cc134d4aea7/iso-5018-1983>

Page blanche

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

ISO 5018:1983

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/92f133ac-b609-4dda-8733-6cc134d4aea7/iso-5018-1983>

Page blanche

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

[ISO 5018:1983](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/92f133ac-b609-4dda-8733-6cc134d4aea7/iso-5018-1983)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/92f133ac-b609-4dda-8733-6cc134d4aea7/iso-5018-1983>