

---

---

**Céramiques techniques — Détermination  
de la masse volumique absolue des  
poudres céramiques à l'aide d'un  
pycnomètre**

*Fine ceramics (advanced ceramics, advanced technical ceramics) —  
Determination of absolute density of ceramic powders by pycnometer*

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

[ISO 18753:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3b2ac218-153e-4c71-88eb-1cf833754773/iso-18753-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3b2ac218-153e-4c71-88eb-1cf833754773/iso-18753-2004>



**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 18753:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3b2ae218-153e-4c71-88eb-1cf833754773/iso-18753-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3b2ae218-153e-4c71-88eb-1cf833754773/iso-18753-2004>

© ISO 2004

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 2006

Publié en Suisse

## 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 18753 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 206, *Céramiques techniques*.

**ITeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**  
ISO 18753:2004  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3b2ac218-153e-4c71-88eb-1cf833754773/iso-18753-2004>

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

ISO 18753:2004

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3b2ac218-153e-4c71-88eb-1cf833754773/iso-18753-2004>

# Céramiques techniques — Détermination de la masse volumique absolue des poudres céramiques à l'aide d'un pycnomètre

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode de détermination par pycnométrie liquide de la masse volumique des particules de poudres céramiques.

## 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 758, *Produits chimiques liquides à usage industriel — Détermination de la masse volumique à 20 °C*

ISO 3507, *Verrerie de laboratoire — Pycnomètres*

ISO 6353-2, *Réactifs pour analyse chimique — Partie 2: Spécifications — Première série*

ISO 6353-3, *Réactifs pour analyse chimique — Partie 3: Spécifications — Deuxième série*

ISO 8213, *Produits chimiques à usage industriel — Techniques de l'échantillonnage — Produits chimiques solides de petite granulométrie et agglomérats grossiers*

## 3 Termes et définitions

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

### 3.1

#### **masse volumique d'une particule**

masse volumique d'une particule de poudre isolée

NOTE Lorsque la particule comprend un vide clos à l'intérieur, l'espace correspondant est considéré comme faisant partie de la particule.

### 3.2

#### **pycnométrie**

méthode de mesurage de la masse volumique des particules à l'aide d'un pycnomètre

## 4 Préparation du mesurage

### 4.1 Échantillonnage

Un échantillon représentatif doit être préparé pour l'analyse conformément à l'ISO 8213.

## 4.2 Séchage de l'échantillon

L'échantillon prélevé doit être séché soigneusement dans un bain d'air à environ 110 °C puis refroidi dans un dessiccateur à température ambiante. Dans le cas de poudres nécessitant un long temps de séchage, l'échantillon doit être convenablement étalé et agité doucement une ou deux fois à mi-durée du processus de séchage.

NOTE 1 Lorsque le matériau n'est pas stable à la température de séchage, il convient de sécher l'échantillon sous pression réduite au lieu de le chauffer.

NOTE 2 Si nécessaire, il est recommandé d'enregistrer la perte de masse en fonction du temps pour s'assurer que l'échantillon a atteint l'équilibre.

## 4.3 Préparation du liquide d'immersion

Le liquide d'immersion utilisé pour la pycnométrie ne doit pas être réactif et ne doit pas dissoudre l'échantillon. Le liquide choisi doit avoir de bonnes propriétés de mouillage et une faible vitesse d'évaporation sous vide.

Le liquide normal d'immersion doit être du xylène conforme aux spécifications de l'ISO 6353-3. Quand ce liquide ne convient pas parce qu'il est réactif ou qu'il dissout les poudres, il est possible d'utiliser de l'eau distillée, de l'éthanol (par exemple d'une pureté de 95 % en fraction volumique) conforme aux spécifications de l'ISO 6353-2 ou du 1-butanol conforme aux spécifications de l'ISO 6353-3.

La masse volumique absolue du liquide d'immersion à la température de mesurage doit être déterminée par pycnométrie conformément à l'ISO 758. La pureté de l'éthanol n'a pas d'importance. La teneur en éthanol est donnée comme exemple.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
(standards.iteh.ai)  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3b2ae218-153e-4c71-88eb-1cf833754773/iso-18753-2004>

## 5 Appareillage

**5.1 Pycnomètre**, de type Gay-Lussac, en verre, de 25 ml ou 50 ml de capacité (voir la Figure 1) comme spécifié dans l'ISO 3507, ou tout autre type de pycnomètre adapté.

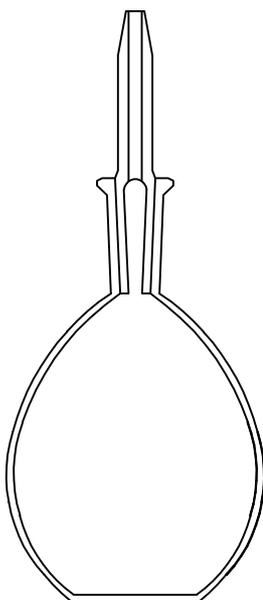


Figure 1 — Exemple de pycnomètre de type Gay-Lussac

**5.2 Récipient sous vide**, avec pycnomètre intégré dans une structure où l'on peut observer les conditions à l'intérieur du pycnomètre. Le pycnomètre doit être raccordé à une pompe à vide utilisée pour créer les conditions de vide.

**5.3 Pompe à vide**, pouvant créer un vide de 666,5 Pa (5 mmHg) ou mieux.

**5.4 Manomètre à vide**, pouvant mesurer un vide de 0 kPa à 26,66 kPa (0 mmHg à 200 mmHg).

**5.5 Balance**, ayant une sensibilité inverse de 0,1 mg.

**5.6 Thermomètre**, d'une précision de lecture de  $\pm 0,1$  °C.

## 6 Mode opératoire

Procéder aux mesurages selon le mode opératoire ci-dessous. Mesurer toutes les masses à 0,1 mg près.

- Nettoyer le pycnomètre (5.1), le sécher soigneusement puis mesurer la masse,  $m_{p1}$ .
- Transférer l'échantillon de poudre dans le pycnomètre jusqu'à remplir le pycnomètre à environ un tiers de sa capacité et mesurer la masse,  $m_{p2}$ .
- Remplir lentement le pycnomètre de liquide d'immersion jusqu'à recouvrir l'échantillon de poudre. Il est admis de dépasser légèrement ce niveau. Il convient de ne pas disperser l'échantillon en versant le liquide.
- Installer le pycnomètre, contenant l'échantillon de poudre immergé dans le liquide, dans un récipient sous vide (5.2), réduire la pression à 13,33 kPa (100 mmHg) ou moins et commencer l'opération de dégazage. Arrêter la diminution de la pression avant l'ébullition du liquide d'immersion et procéder au dégazage jusqu'à ce que plus aucune bulle ne s'échappe de l'échantillon.
- Enlever le pycnomètre du récipient sous vide et le laisser reposer jusqu'à ce que la température du liquide descende jusqu'à la température ambiante. Une fois l'équilibre thermique atteint, enregistrer la température. La température de l'échantillon/du récipient doit être enregistrée et l'équilibre thermique atteint avant l'enregistrement de la masse.
- Ajouter la quantité spécifiée de liquide d'immersion dans le pycnomètre et mesurer la masse,  $m_{p3}$ .
- Enlever l'échantillon et le liquide d'immersion du pycnomètre. Après lavage et séchage du pycnomètre, le remplir jusqu'au niveau spécifié avec du liquide d'immersion nouveau et mesurer la masse,  $m_{p4}$ .
- Déterminer à l'aide du pycnomètre la masse volumique absolue du liquide d'immersion à la température mesurée, conformément à l'ISO 758, et exprimer cette masse volumique absolue du liquide d'immersion à quatre décimales près. En cas d'utilisation d'eau distillée comme liquide d'immersion, utiliser la masse volumique absolue à une température donnée indiquée dans le Tableau A.1. La différence de température admissible des mesurages effectués de f) à h) doit être de  $\pm 1$  °C.

## 7 Calcul

Calculer la masse volumique des particules,  $\rho$ , à l'aide de l'Équation (1) à partir des valeurs obtenues dans l'Article 6. Trois chiffres significatifs doivent être obtenus.

$$\rho = \frac{(m_{p2} - m_{p1})}{(m_{p4} - m_{p1}) - (m_{p3} - m_{p2})} \rho_L \quad (1)$$

où

$\rho$  est la masse volumique des particules, en grammes par centimètre cube;

$m_{p2}$  est la masse de l'échantillon et du récipient de mesurage, en grammes;

$m_{p1}$  est la masse du récipient de mesurage, en grammes;

- $m_{p4}$  est la masse de la quantité spécifiée de liquide d'immersion et du récipient de mesurage, en grammes;
- $m_{p3}$  est la masse de la quantité spécifiée d'échantillon, de liquide d'immersion et du récipient de mesurage, en grammes;
- $\rho_L$  est la masse volumique du liquide d'immersion à la température de mesurage, en grammes par centimètre cube.

## 8 Essais en double

Effectuer les essais en double sur des échantillons d'analyse représentatifs. Si la différence entre le résultat initial et le résultat en double est supérieure à  $0,03 \text{ g/cm}^3$ , répéter le mode opératoire.

## 9 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les informations suivantes:

- a) la date de l'essai;
- b) le nom de l'établissement d'essai;
- c) la référence à la présente Norme internationale, soit ISO 18753;
- d) la description du matériel d'essai (fabricant, type, numéro de lot ou de code);
- e) description des prétraitements des échantillons (durée d'évacuation et évacuateur, température de chauffage et durée de chauffage);
- f) pycnomètre (type, capacité);
- g) description du liquide d'immersion utilisé et température des mesurages;
- h) masse volumique absolue de l'échantillon;
- i) observations concernant l'essai ou les résultats d'essai.

## Annexe A (normative)

### Données de référence sur la masse volumique absolue de l'eau distillée

Le Tableau A.1 indique la masse volumique absolue de l'eau distillée en fonction de la température entre 15 °C et 30 °C<sup>[1]</sup>.

**Tableau A.1 — Masse volumique absolue de l'eau distillée en fonction de la température entre 15 °C et 30 °C**

Température °C	Masse volumique g/cm <sup>3</sup>
15	0,999 1
16	0,999 0
17	0,998 8
18	0,998 6
19	0,998 4
20	0,998 2
21	0,998 0
22	0,997 8
23	0,997 6
24	0,997 3
25	0,997 1
26	0,996 8
27	0,996 5
28	0,996 3
29	0,996 0
30	0,995 7