

# NORME INTERNATIONALE

ISO  
7033

Première édition  
1987-05-01



---

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

---

## Granulats fins et gros pour béton — Détermination de la masse volumique réelle et de l'absorption d'eau — Méthode du pycnomètre

**iTeh STANDARD PREVIEW**

*Fine and coarse aggregates for concrete — Determination of the particle mass-per-volume and water absorption — Pycnometer method* (standards.iteh.ai)

[ISO 7033:1987](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/889921d4-b2aa-441a-ab40-ecb6cd62dd6e/iso-7033-1987)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/889921d4-b2aa-441a-ab40-ecb6cd62dd6e/iso-7033-1987>

Numéro de référence  
ISO 7033: 1987 (F)

## 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 7033 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 71, *Béton, béton armé et béton précontraint*.

[ISO 7033:1987](#)

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.

# Granulats fins et gros pour béton — Détermination de la masse volumique réelle et de l'absorption d'eau — Méthode du pycnomètre

## 1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode de détermination de la masse volumique réelle et de l'absorption d'eau des granulats fins et gros pour béton. La base de la méthode repose sur l'utilisation d'un pycnomètre pour la détermination du volume des grains de granulat.

Pour les granulats de dimension nominale supérieure à 4 mm, la méthode spécifiée dans la présente Norme internationale constitue une variante de la méthode de la balance hydrostatique décrite dans l'ISO 6783.

## 2 Références

ISO 4847, *Béton — Échantillonnage des granulats de masse volumique normale*.<sup>1)</sup>

ISO 6274, *Béton — Analyse par tamisage des granulats*.

ISO 6783, *Gros granulats pour béton — Détermination de la masse volumique réelle et de l'absorption d'eau — Méthode de la balance hydrostatique*.

## 3 Définitions

**3.1 masse volumique réelle :** Quotient de la masse d'un échantillon de grains de granulat par le volume occupé par les grains, comprenant les matières adhérentes et les vides à la fois perméables et imperméables. Les vides perméables (ou ouverts) sont définis comme étant les vides qui sont remplis d'eau lorsque les grains sont à l'état saturés à surface sèche.

La masse volumique est exprimée en masse par unité de volume de granulat, c'est-à-dire en kilogrammes par mètre cube.

**3.2 absorption d'eau :** Augmentation de masse d'un échantillon de grains de granulat sec due à la pénétration d'eau dans les vides perméables (ouverts) des grains de granulat.

Elle est exprimée en pourcentage de la masse sèche de l'échantillon.

1) Actuellement au stade de projet.

## 4 Appareillage et produits

**4.1 Bascule ou balance** de capacité adéquate et d'une précision égale à  $\pm 0,1$  % de la masse de l'échantillon à peser.

**4.2 Récipient ou fiole**, en matériau n'absorbant pas l'eau, dénommé par la suite **pycnomètre**, dans lequel l'échantillon pour essai peut être introduit facilement et dans lequel le dosage en volume peut être reproduit à  $\pm 0,1$  % près. Le volume du récipient rempli jusqu'au repère doit être supérieur d'au moins 50 %, mais pas plus de 200 %, à l'espace requis pour recevoir l'échantillon pour essai.

**4.3 Étuve**, bien ventilée, réglable thermostatiquement à une température de  $105 \pm 5$  °C.

**4.4 Récipient métallique**, de taille suffisante pour contenir l'échantillon pour essai et de forme et de dimensions telles qu'il puisse être placé dans l'étuve.

**4.5 Eau**, exempte de toute impureté (par exemple air dissous) qui affecterait sa masse volumique de façon significative.

Pour les essais de granulats fins, le matériel suivant est nécessaire :

**4.6 Moule**, de forme tronconique, en matériau n'absorbant pas l'eau, de dimensions nominales 40 mm en haut, 90 mm en bas et de 75 mm de hauteur.

**4.7 Dame métallique**, ayant une masse de  $340 \pm 15$  g et une face de damage plane et circulaire de  $23 \pm 3$  mm de diamètre.

**4.8 Plateau**, peu profond, en matériau n'absorbant pas l'eau dont le fond plat a au moins  $0,1$  m<sup>2</sup> de surface et dont le rebord a au moins 50 mm de hauteur.

**4.9 Dispositif produisant un courant d'air chaud**, tel que sèche-cheveux.

Pour les essais de gros granulats, le matériel suivant est nécessaire :

**4.10 Récipient**, de taille suffisante pour contenir l'échantillon recouvert d'eau.

**4.11 Deux chiffons absorbants**, secs et doux, chacun de dimensions au moins 750 mm × 450 mm.

**4.12 Tamis**, correspondant respectivement aux dimensions nominales minimale et maximale des grains qui définissent l'échantillon d'essai.

## 5 Échantillonnage

L'échantillonnage des granulats doit être effectué comme décrit dans l'ISO 4847.

Lors de l'échantillonnage de granulats fins, c'est-à-dire lors du prélèvement d'échantillons de granulats de dimension nominale maximale de 4 à 5 mm<sup>1)</sup>, la masse de l'échantillon ne doit pas être inférieure à 1 kg.

La masse des échantillons de gros granulats ne doit pas être inférieure à 2 kg.<sup>2)</sup>

## 6 Mode opératoire

Placer l'échantillon préparé dans le plateau (4.8) (pour les granulats fins) ou dans le récipient (4.10) (pour les gros granulats) selon ce qui est approprié.

Ajouter de l'eau (4.5) et s'assurer que l'échantillon est complètement immergé. Aussitôt après immersion, chasser les bulles d'air en agitant doucement, avec une tige par exemple.

Conserver l'échantillon immergé dans l'eau pendant environ 24 h, la température de l'eau étant maintenue à 20 ± 5 °C pendant au moins 20 h d'immersion. Drainer ensuite soigneusement l'eau de l'échantillon par décantation, en prenant soin de ne pas perdre de matériau.

Porter l'échantillon à l'état saturé à surface sèche. Ceci est obtenu de la façon suivante :

a) Pour les granulats fins : Étaler l'échantillon en une couche uniforme sur le fond du plateau. Exposer ensuite le granulat à un courant d'air chaud modéré pour faire évaporer l'humidité de surface, et l'agiter à intervalles fréquents pour assurer un séchage uniforme jusqu'à ce que l'on ne voit plus d'humidité libre et que les grains de granulat n'adhèrent plus les uns aux autres.

Laisser l'échantillon refroidir à la température ambiante tout en l'agitant. Remplir le moule (4.6) sans serrer avec une partie de l'échantillon et taper légèrement 25 fois avec la dame (4.7). Ne pas remplir l'espace laissé après le damage. Soulever doucement le moule pour le libérer du granulat. Si le cône de granulat ne s'affaisse pas, poursuivre alors le

séchage et répéter l'essai du cône jusqu'à ce que l'affaissement survienne lors de l'enlèvement du moule. Prélever un échantillon d'au moins 0,5 kg du granulat maintenant saturé à surface sèche et déterminer par pesée sa masse ( $m_a$ ).

b) Pour les gros granulats : Enlever l'échantillon de granulat du récipient (4.10). Le placer sur un chiffon (4.11), en le transférant sur un second chiffon sec lorsque le premier n'absorbe plus l'eau. L'étaler ensuite sur le second chiffon en ne le laissant pas se chevaucher, et le laisser exposé à l'atmosphère, à l'abri du soleil ou de toute autre source de chaleur, jusqu'à ce que tous les films d'eau visibles aient disparu mais que le granulat ait encore une apparence humide. Déterminer par pesée la masse ( $m_a$ ) de l'échantillon de granulat.

Placer l'échantillon de granulat dans le pycnomètre (4.2) et remplir d'eau. Noter la température de l'eau. Secouer ou rouler doucement le pycnomètre jusqu'à ce que tout l'air s'échappe. Remplir d'eau à nouveau jusqu'à la capacité repérée du pycnomètre. Essuyer ensuite l'extérieur du pycnomètre et déterminer par pesée la masse totale ( $m_b$ ) du pycnomètre, de l'échantillon et de l'eau.

Vider le contenu du pycnomètre dans le récipient métallique (4.4), en prenant soin de s'assurer du transfert de tout le granulat. Remplir d'eau à nouveau le pycnomètre jusqu'à sa capacité repérée. Noter la température. La différence de température de l'eau du pycnomètre pendant la première et la seconde pesée ne doit pas excéder 1 °C. Essuyer ensuite l'extérieur du pycnomètre et déterminer par pesée la masse totale ( $m_c$ ) du pycnomètre et de l'eau.

Lorsqu'on souhaite déterminer la masse volumique réelle sur la base d'un échantillon séché à l'étuve, drainer l'eau de l'échantillon par décantation dans le récipient métallique et placer le récipient métallique avec l'échantillon dans l'étuve (4.3) réglée à une température de 105 ± 5 °C pendant environ 24 h ou jusqu'à obtention de la masse constante. Déterminer par pesée la masse ( $m_d$ ) de l'échantillon séché à l'étuve.

## 7 Calculs

**7.1** Calculer la masse volumique réelle,  $\rho_{ps}$ , sur la base d'un échantillon saturé à surface sèche à l'aide de la formule :

$$\rho_{ps} = \frac{m_a}{m_a - (m_b - m_c)} \times \rho_w$$

où

$\rho_w$  est la masse volumique, en kilogrammes par mètre cube, de l'eau à la température d'essai<sup>3)</sup>;

$m_a$  est la masse, en grammes, de l'échantillon de granulat saturé à surface sèche;

1) Pour faire des comparaisons avec la méthode de la balance hydrostatique (voir ISO 6783), les grains de dimension nominale inférieure à 0,063, 0,075 ou 0,080 mm doivent alors respectivement être écartés par lavage sur les tamis correspondants.

2) Si cela convient, l'échantillon peut être divisé en sous-échantillons, l'essai étant effectué sur chaque sous-échantillon.

3) La masse volumique de l'eau pure est de 998 kg/m<sup>3</sup> à 20 °C et de 997,5 kg/m<sup>3</sup> à 25 °C.

$m_b$  est la masse totale, en grammes, du pycnomètre, de l'échantillon et de l'eau;

$m_c$  est la masse totale, en grammes, du pycnomètre et de l'eau.

**7.2** Calculer la masse volumique réelle,  $\rho_{po}$ , sur la base d'un échantillon séché à l'étuve à l'aide de la formule :

$$\rho_{po} = \frac{m_d}{m_a - (m_b - m_c)} \times \rho_w$$

où

$m_d$  est la masse, en grammes, de l'échantillon séché à l'étuve;

$\rho_w$ ,  $m_a$ ,  $m_b$  et  $m_c$  sont définis en 7.1.

**7.3** Calculer l'absorption d'eau,  $a$ , en pourcentage de la masse sèche, à l'aide de la formule :

$$a = \frac{100 \times (m_a - m_d)}{m_d}$$

où

$m_a$  est défini en 7.1;

$m_d$  est défini en 7.2.

**7.4** Si l'essai est effectué sur des sous-échantillons, calculer les valeurs moyennes de  $\rho_{ps}$ ,  $\rho_{po}$ , et  $a$ .

**7.5** Les valeurs de la masse volumique réelle doivent être calculées à 10 kg/m<sup>3</sup> près, et les valeurs de l'absorption à 0,1 % près.

## 8 Procès-verbal d'essai

Le procès-verbal d'essai doit contenir au moins les indications suivantes :

- identification de l'échantillon;
- type et dimension maximale de grain du granulat;
- état d'humidité de l'échantillon à la réception;
- masse de l'échantillon essayé;
- taille et forme du pycnomètre utilisé dans l'essai;
- température de l'eau utilisée dans l'essai;
- indication claire que la masse volumique réelle indiquée est sur la base d'échantillon séché à l'étuve ou saturé à surface sèche;
- résultats d'essai.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

### ISO 7033:1989 Précision

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/889921d4-b2aa-441a-ab40->

Calculer iso-7033

La masse volumique réelle des granulats fins et gros pour béton doit être déterminée avec une précision de  $\pm 10$  kg/m<sup>3</sup>.

Page blanche

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

ISO 7033:1987

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/889921d4-b2aa-441a-ab40-ecb6cd62dd6e/iso-7033-1987>

Page blanche

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

ISO 7033:1987

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/889921d4-b2aa-441a-ab40-ecb6cd62dd6e/iso-7033-1987>

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

[ISO 7033:1987](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/889921d4-b2aa-441a-ab40-ecb6cd62dd6e/iso-7033-1987)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/889921d4-b2aa-441a-ab40-ecb6cd62dd6e/iso-7033-1987>

---

**CDU 691.322 : 531.754.4**

**Descripteurs** : béton, essai, détermination, densité de particules, eau absorbée, méthode pycnométrique.

Prix basé sur 3 pages

---