
NORME INTERNATIONALE 3051

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

Plâtres — Détermination des caractéristiques mécaniques

Gypsum plasters — Determination of mechanical properties

Première édition — 1974-07-01

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 3051:1974](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/57d50c66-16d5-4a45-9acd-42ce597cb181/iso-3051-1974>

CDU 691.55/.56 : 620.1

Réf. N° : ISO 3051-1974 (F)

Descripteurs : plâtre, essai, essai mécanique, essai de dureté, essai de flexion, essai de compression, spécimen d'essai, contrainte de flexion, contrainte de compression.

AVANT-PROPOS

L'ISO (Organisation Internationale de Normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (Comités Membres ISO). L'élaboration de Normes Internationales est confiée aux Comités Techniques 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 3051 a été établie par le Comité Technique ISO/TC 152, *Gypses, plâtres et produits en plâtre*, et soumise aux Comités Membres en mars 1973.

Elle a été approuvée par les Comités Membres des pays suivants :

Afrique du Sud, Rép. d'	Iran	Roumanie
Allemagne	Irlande	Royaume-Uni
Autriche	Mexique	Suède
Bulgarie	Pays-Bas	Thaïlande
Espagne	Pologne	Turquie
France	Portugal	U.R.S.S.

Les Comités Membres des pays suivants ont désapprouvé le document pour des raisons techniques :

Australie
Italie
Nouvelle-Zélande
Tchécoslovaquie

Plâtres – Détermination des caractéristiques mécaniques

1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente Norme Internationale spécifie des méthodes de détermination des caractéristiques mécaniques suivantes¹⁾ des plâtres :

- résistance à la rupture par flexion;
- résistance à la rupture par compression;
- dureté.

Les essais spécifiés sont limités aux plâtres nécessitant seulement l'adjonction d'eau pour être utilisés.²⁾

2 RÉFÉRENCES

ISO 3048, *Plâtres – Conditions générales des essais*.

ISO 3050, *Plâtres – Détermination des caractéristiques physiques de la pâte pure*.

3 MOULES ET ÉPROUVETTES

3.1 Moule

Le moule doit comporter trois compartiments permettant l'exécution simultanée de trois éprouvettes prismatiques de 40 mm × 40 mm × 160 mm. Le moule, indiqué à la figure 1, est donné à titre d'exemple.

Le moule doit être conforme aux paragraphes 3.1.4 ou 3.2.4 de l'ISO 3048, et doit être conçu pour résister aux déformations. Il doit être démontable, rigide et étanche. Il doit comporter un socle sur lequel il est fixé par serrage.

Les dimensions intérieures de chaque compartiment, en millimètres, doivent être les suivantes³⁾ :

- longueur : 160 ± 0,4 mm;
- largeur : 40 ± 0,1 mm;
- hauteur : 40 ± 0,1 mm.

Les parois doivent avoir au moins 10 mm d'épaisseur. Les deux faces intérieures opposées de 40 mm × 160 mm doivent être planes à 0,02 mm près. L'angle qu'elles font avec le fond du moule doit être de 90 ± 0,5°.

Les moules dont les défauts de largeur ou de hauteur rendent ces dimensions supérieures à 40,2 mm doivent être remplacés.

Les instruments destinés au nettoyage des moules doivent être moins durs que le métal des moules.

3.2 Préparation des éprouvettes

Huiler légèrement l'intérieur des moules et rendre leurs joints étanches, pour éviter les pertes d'eau.

Pour confectionner les éprouvettes, utiliser un récipient à gâcher répondant aux prescriptions de 3.1.4 ou 3.2.4 de l'ISO 3048.

Gâcher, en une seule fois, la quantité m de plâtre nécessaire au remplissage d'un moule de trois éprouvettes. Le volume de pâte nécessaire, compte tenu des pertes, est de 950 ml. À l'aide du rapport eau-plâtre E/P , déterminé par une des méthodes spécifiées dans l'ISO 3050, ou fixé arbitrairement, calculer la quantité m de plâtre nécessaire, selon la formule

$$m = \frac{950}{0,4 + (E/P)}$$

La masse d'eau nécessaire au gâchage est $m \times (E/P)$.

Verser cette quantité d'eau dans un récipient conforme aux prescriptions de 3.1.4 ou 3.2.4 de l'ISO 3048. Laisser reposer durant 1 min, puis homogénéiser la gachée par 30 mouvements circulaires de spatule donnés en 30 s. Donner ensuite 3 mouvements circulaires de spatule toutes les minutes pour remettre le plâtre en suspension; continuer jusqu'à ce que la pâte commence à épaissir et forme un cône à la surface de la gachée quand on la laisse tomber lentement d'une cuillère.

La méthode de gâchage peut varier suivant la consistance choisie. Cette méthode, ainsi que le mode de détermination de la consistance, doivent être notés dans le procès-verbal d'essai.

1) La présente Norme Internationale n'est pas exhaustive. La détermination d'autres caractéristiques mécaniques non couvertes par elle pourra faire l'objet de Normes Internationales séparées.

2) Les méthodes d'essais pour déterminer les caractéristiques mécaniques des plâtres avec adjonction de granulats, feront l'objet d'une étude ultérieure.

3) L'utilisation de moules de 100 mm × 25 mm × 25 mm est admise, bien que les dimensions 160 mm × 40 mm × 40 mm soient préférables.

Verser la pâte dans les moules en la brassant lentement. Pour éliminer les bulles d'air, soulever la partie avant du moule cinq fois d'environ 10 mm et le laisser retomber.

Lorsqu'on a constaté le début de la prise sur la pâte débordante, couper à l'aide d'un couteau à enduire. Ne pas lisser la surface. Après la fin de prise, marquer les prismes sur cette surface et les démouler.

3.3 Conservation des éprouvettes

Les éprouvettes devant être soumises aux essais mécaniques 2 h après le début de prise doivent être conservées dans l'atmosphère du laboratoire.

Les éprouvettes destinées à l'essai de rupture après d'autres périodes d'hydratation doivent être conservées dès le démoulage et, durant toutes ces périodes, dans une enceinte fermée où règne uniformément une humidité relative de l'air de $90 \pm 5\%$. Les périodes de conservation sont fixées pour chaque catégorie de plâtre.¹⁾

Après conservation, les éprouvettes destinées au mesurage des résistances à l'état humide doivent être immédiatement soumises aux essais de rupture. Celles destinées au mesurage des résistances à l'état sec doivent être introduites dans un four chauffé à $40 \pm 4^\circ\text{C}$, jusqu'à masse constante, et doivent ensuite être soumises rapidement aux essais mécaniques.

3.4 Nombre d'éprouvettes essayées

À chaque période de conservation, trois éprouvettes au minimum provenant de gâchées différentes doivent être réservées pour l'essai de flexion.

Trois demi-barrettes de provenances différentes résultant de l'essai de flexion doivent être utilisées pour l'essai de rupture par compression. Trois autres demi-barrettes doivent être utilisées pour la détermination de la dureté.

4 ESSAI DE RUPTURE PAR FLEXION

4.1 Appareillage

4.1.1 Dispositif de flexion, pourvu de deux rouleaux d'appui de 10 mm de diamètre distants de 100 ± 1 mm, et d'un rouleau de chargement de même diamètre (voir figure 2).

Les trois plans verticaux passant par les axes des trois rouleaux doivent être parallèles et doivent le rester pendant l'essai. Un des rouleaux d'appui et le rouleau de chargement doivent pouvoir osciller légèrement par rapport à leur milieu, dans leur plan vertical, pour permettre une distribution uniforme de la charge sur la largeur de l'éprouvette prismatique, en évitant tout effort de torsion.²⁾

4.1.2 Machine d'essai, dans laquelle le dispositif de flexion est adapté, permettant de mesurer de faibles charges avec une précision de 1 % dans les quatre cinquièmes supérieurs de l'échelle de mesurage.

4.2 Mode opératoire

Procéder à trois déterminations.

Faire croître la charge P progressivement, de façon que la rupture se produise de 20 à 40 s après le début de la mise en charge.

Veiller à ce que les arêtes de l'éprouvette soient bien perpendiculaires aux rouleaux et à ce que le rouleau supérieur soit bien équidistant des rouleaux inférieurs.

Noter la charge maximale supportée par l'éprouvette.

4.3 Expression des résultats

La valeur de la contrainte par flexion, R_f , exprimée en newtons par millimètre carré, est donnée par la formule

$$R_f = \frac{6M}{b^3} = 0,0234P$$

où M est le moment de flexion, en newtons millimètres;

b est le côté, en millimètres, de la section carrée de l'éprouvette;

P est la charge de rupture, en newtons.

Indiquer dans le procès-verbal d'essai, les valeurs de P et de R_f obtenues pour les trois éprouvettes. Préciser l'âge de ces dernières et les conditions de séchage.

Si les trois résultats obtenus pour R_f ne diffèrent pas de plus de 15 % de leur moyenne, retenir cette moyenne, exprimée à $\pm 0,05 \text{ N/mm}^2$ ou à $\pm 2\%$ de cette moyenne en choisissant l'expression correspondant à la tolérance la plus large, comme valeur de la contrainte de rupture.

Si un résultat diffère de plus de 15 % de la moyenne, ce résultat ne doit pas être pris en considération pour le calcul de la moyenne.

Si plus d'un résultat diffère de 15 % de la moyenne, recommencer l'essai sur trois nouvelles éprouvettes.

5 ESSAI DE RUPTURE PAR COMPRESSION

5.1 Appareillage

5.1.1 Dispositif de compression, consistant en deux plaques de métal, d'au moins 10 mm d'épaisseur, de $40 \pm 0,1$ mm de largeur, de longueur supérieure à 40 mm et de tolérance de planéité 0,1 mm.

1) Dans les Normes Internationales existantes, ou dans les normes nationales, ou, en l'absence de tels documents, selon accord entre les parties intéressées.

2) Le dispositif d'essai de flexion décrit dans la présente Norme Internationale est utilisé pour des moules de 40 mm X 40 mm X 160 mm. L'emploi des moules de 25 mm X 25 mm X 100 mm entraîne des modifications de ce dispositif et de l'expression des résultats d'essais.

Ces plaques sont en acier dur. Elles sont guidées sans frottement appréciable au cours de l'essai, de manière à avoir la même projection horizontale. L'une d'elles peut être inclinée légèrement pour permettre le contact parfait avec l'éprouvette.

5.1.2 Machine d'essai, permettant, par sa construction et par ses possibilités de réglage, d'effectuer les essais avec une dispersion aussi faible que possible.

Sa précision doit être de $\pm 1,5\%$ pour les charges les plus faibles utilisées au cours des essais. Le plateau supérieur doit avoir une dimension au moins égale à la petite dimension des éprouvettes, et au plus égale à 100 mm.

5.2 Mode opératoire

Placer le dispositif de compression et l'éprouvette entre les plateaux de la presse de telle manière :

- que l'éprouvette soit comprimée par ses faces latérales de moulage, sous une section de 40 mm \times 40 mm;
- que l'axe de la rotule du plateau supérieur passe par le centre des surfaces comprimées.

Augmenter la charge à une vitesse telle que l'écrasement se produise entre 20 et 40 s après le début de mise en charge.

5.3 Expression des résultats

La valeur de la contrainte de rupture à la compression, R_c , exprimée en newtons par millimètre carré, est donnée par la formule

$$R_c = \frac{P}{1\ 600}$$

où P est la charge ayant provoqué l'écrasement de l'éprouvette, en newtons.

Indiquer dans le procès-verbal d'essai les valeurs de R_c obtenues.

Si les trois résultats obtenus pour R_c ne diffèrent pas de plus de 15 % de leur moyenne, retenir cette moyenne, exprimée à $\pm 0,05$ N/mm² ou à $\pm 2\%$ de cette moyenne, comme valeur de la contrainte de rupture.

Si un résultat diffère de plus de 15 % de la moyenne, ce résultat ne doit pas être pris en considération pour le calcul de la moyenne.

Si plus d'un résultat diffère de plus de 15 % de la moyenne, recommencer l'essai sur trois nouvelles éprouvettes.

6 DURETÉ

6.1 Principe

Mesurage de la profondeur de l'empreinte produite par une bille, sous un effort déterminé, dans une éprouvette de plâtre durci et séché.

6.2 Appareillage

6.2.1 Dispositif, permettant d'appliquer une bille d'acier dur de 10 mm de diamètre en un point déterminé de la

surface de l'éprouvette et d'exercer perpendiculairement à celle-ci, sur la bille, un effort déterminé.

6.2.2 Comparateur, solidaire du porte-bille, permettant de mesurer la profondeur des empreintes.

6.3 Mode opératoire

Utiliser comme éprouvettes trois moitiés des prismes restant après l'essai de flexion. Effectuer la détermination sur les deux faces de moulage longitudinales de chacune des trois éprouvettes (c'est-à-dire les deux faces latérales en contact avec le moule).

Appliquer la bille perpendiculairement à la face essayée, dans le plan passant par l'axe longitudinal et successivement en trois points distants du quart de la longueur. Toutefois, les points extrêmes doivent être situés à 20 mm au moins des extrémités.

Exercer un effort de 10 N, puis porter en 2 s cet effort à 200 N. Le maintenir durant 15 s; 15 s après suppression de l'effort, mesurer la profondeur de l'empreinte.

6.4 Expression des résultats

La dureté H , en newtons par millimètre carré, est donnée par la formule

$$H = \frac{F}{\pi D t} = \frac{20 \times 1\ 000}{\pi \times 1 \times t} = \frac{6\ 370}{t}$$

F est l'effort, en newtons;

D est le diamètre de la bille, en millimètres;

t est la profondeur moyenne des empreintes, en micromètres.

Indiquer dans le procès-verbal d'essai, par groupes de trois correspondant à chaque face, les 18 profondeurs mesurées.

Calculer la moyenne arithmétique t et indiquer le nombre de résultats compris entre $t - 10\%$ et $t + 10\%$.

Éliminer les valeurs pour les empreintes présentant manifestement des pores.

7 PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

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

- a) référence de la méthode utilisée;
- b) résultats, ainsi que la forme sous laquelle ils sont exprimés;
- c) compte-rendu de tous détails particuliers éventuels relevés au cours de l'essai;
- d) compte-rendu de toutes opérations non prévues dans la présente Norme Internationale, ou facultatives.

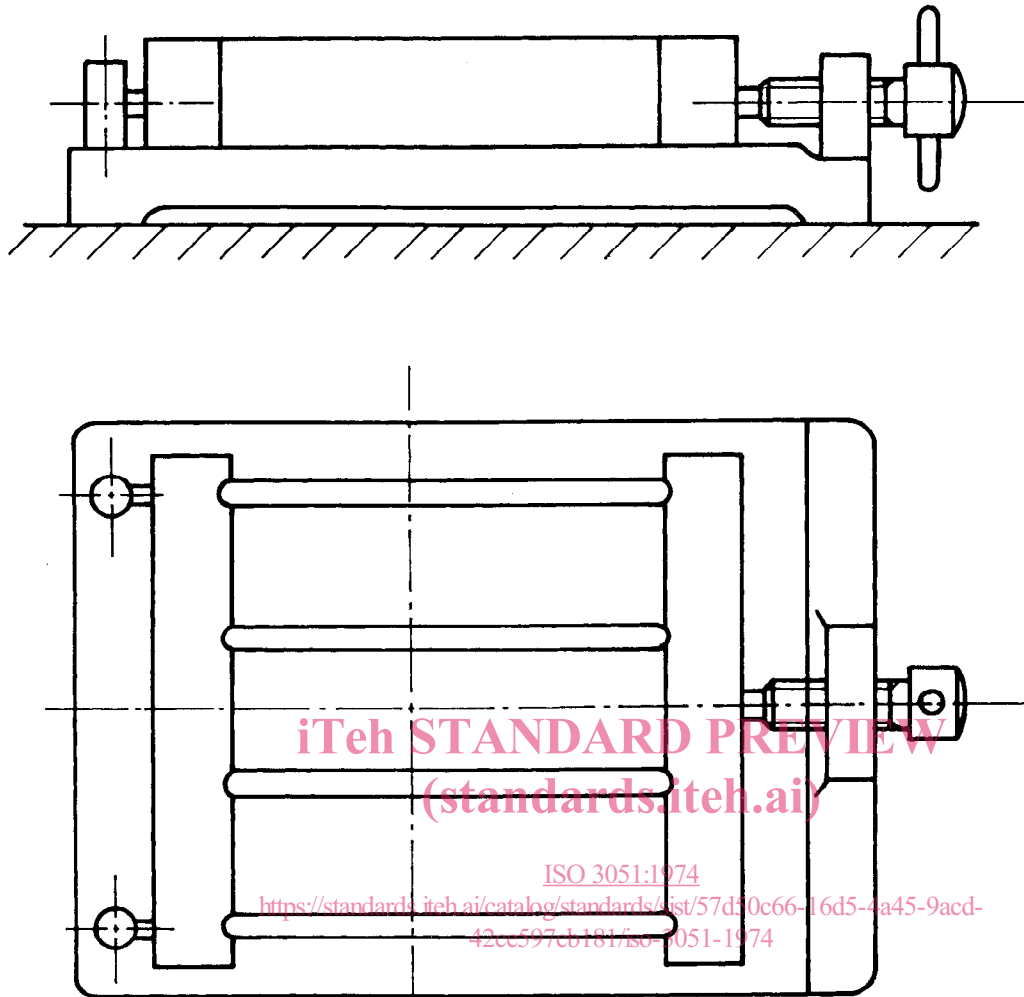


FIGURE 1 — Moule pour éprouvettes 160 mm × 40 mm × 40 mm

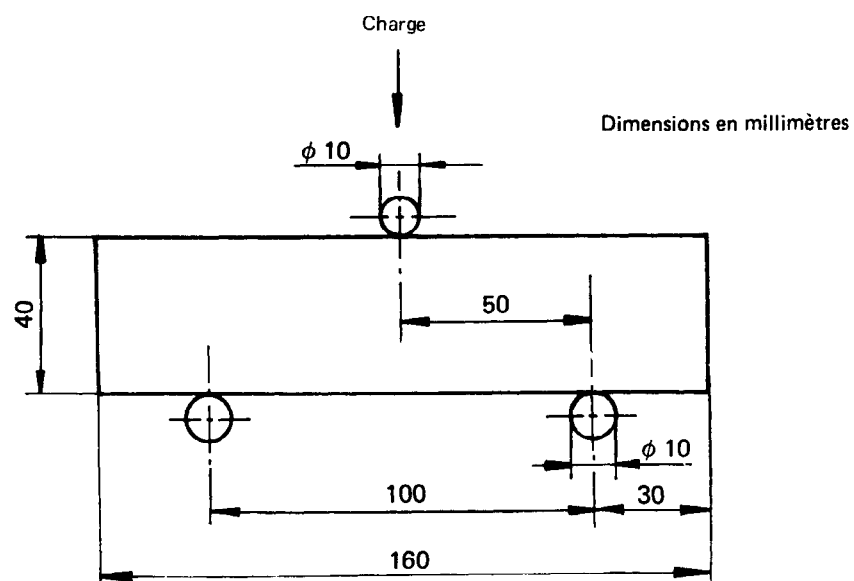


FIGURE 2 — Essai de flexion

Page blanche

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 3051:1974

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/57d50c66-16d5-4a45-9acd-42ce597cb181/iso-3051-1974>

Page blanche

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 3051:1974](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/57d50c66-16d5-4a45-9acd-42ce597cb181/iso-3051-1974)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/57d50c66-16d5-4a45-9acd-42ce597cb181/iso-3051-1974>