

NORME INTERNATIONALE

**ISO
7490**

Première édition
1990-06-15

Revêtements à couler à liant-plâtre dentaire pour les alliages d'or

iTeh STANDARD PREVIEW
Dental gypsum-bonded casting investments for gold alloys
(standards.iteh.ai)

ISO 7490:1990

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/32f6e725-c89b-40cf-a9b1-fa3a07e17ae8/iso-7490-1990>

INTERNATIONAL

ISO



Numéro de référence
ISO 7490 : 1990 (F)

Sommaire

	Page
Avant-propos	iii
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Classification	1
4 Spécifications	1
5 Échantillonnage	2
6 Conditions d'essai et préparation des éprouvettes	2
7 Méthodes d'essai	3
8 Informations à fournir par le fabricant	10
9 Emballage	10
10 Marquage	10
Annexes	
A Appareillage pour mesurer l'expansion de prise	11
B Appareillage pour mesurer l'expansion thermique	15

© ISO 1990

Droits de reproduction réservés. 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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé 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 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 7490 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 106, *Produits et matériel pour l'art dentaire*.

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/32f6e725-c89b-40cf-a9b1-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/32f6e725-c89b-40cf-a9b1-fa3a07e17ae8/iso-7490-1990)

[fa3a07e17ae8/iso-7490-1990](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/32f6e725-c89b-40cf-a9b1-fa3a07e17ae8/iso-7490-1990)

Les annexes A et B de la présente Norme internationale sont données uniquement à titre d'information.

Page blanche

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 7490:1990

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/32f6e725-c89b-40cf-a9b1-fa3a07e17ae8/iso-7490-1990>

Revêtements à couler à liant-plâtre dentaire pour les alliages d'or

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale donne une classification et prescrit les spécifications des revêtements à couler à liant-plâtre ainsi que les méthodes d'essai à utiliser pour déterminer la conformité à ces spécifications.

Elle s'applique aux revêtements à liant-plâtre convenant à la coulée des alliages d'or dentaires qui ont des températures de liquidus inférieures à 1 080 °C.

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 1561:1975, *Cires à inlays dentaires*.

ISO 1562:1984, *Alliages d'or dentaires à couler*.

ISO 3310-1:1982, *Tamis de contrôle — Exigences techniques et vérifications — Partie 1: Tamis de contrôle en tissus métalliques*.

ISO 7500-1:1986, *Matériaux métalliques — Vérification des machines pour essais statiques uniaxiaux — Partie 1: Machines d'essai de traction*.

3 Classification

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les revêtements à liant-plâtre sont classés comme suit:

Type 1: Revêtement à expansion thermique, pour la coulée des coiffes et des inlays

Type 2: Revêtement à expansion hygroscopique, pour la coulée des coiffes et des inlays

Type 3: Revêtement pour la coulée des bases de prothèses dentaires partielles et complètes

Dans sa classification, un produit particulier peut ne pas être limité à un seul type.

4 Spécifications

4.1 Produit

Le revêtement doit être fourni sous forme d'une poudre essentiellement constituée d'un mélange de sulfate de calcium hémihydraté et de silice. Le revêtement en poudre peut également contenir d'autres agents modificateurs. Toutefois, il ne doit pas contenir de substances étrangères et doit être sec, uniforme et exempt de grumeaux. Si les instructions recommandent l'emploi d'un matériau isolant pour cylindre de coulée (voir article 8), le matériau isolant préconisé devra être fourni par le fabricant.

4.2 Taille des particules

La répartition de la taille des particules doit être telle que, lorsque la poudre est soumise à l'essai décrit en 7.2.2,

pas plus de 1 % (*m/m*) soit retenu sur un tamis de contrôle de 300 µm,

pas plus de 5 % (*m/m*) sur un tamis de contrôle de 150 µm, et

pas plus de 15 % (*m/m*) sur un tamis de contrôle de 75 µm.

4.3 Revêtement avant la prise

Le revêtement doit former facilement une pâte uniforme, après que l'eau ait été ajoutée dans les proportions spécifiées par le fabricant, et qu'il ait été mélangé comme indiqué en 6.3.

La fluidité des revêtements des types 1 et 2 doit être telle qu'après avoir subi l'essai décrit en 7.3.1, 2 min après le premier contact de la poudre et de l'eau, la masse affaissée ne doit pas avoir plus de 40 mm de hauteur, mesurée en son point le plus élevé.

La fluidité des revêtements de type 3 doit être telle qu'après avoir subi l'essai décrit en 7.3.2, 2 min après le premier contact de la poudre et de l'eau, le diamètre moyen de la masse affaissée ne doit pas être inférieur à 60 mm.

4.4 Degré de prise

4.4.1 Temps de travail

4.4.1.1 Mélange à petite vitesse¹⁾

Lorsque l'essai décrit en 7.3.1.2 (types 1 et 2) ou 7.3.2.2 (type 3) est répété 5 min après le premier contact de la poudre et de l'eau, le mélange doit toujours satisfaire aux exigences de fluidité spécifiées en 4.3. Aucune spatulation ou vibration du mélange autre que ce qui est indiqué en 7.3.1 (types 1 et 2) ou 7.3.2 (type 3) ne doit être permise.

4.4.1.2 Mélange à grande vitesse²⁾, types 1 et 2

Lorsque l'essai décrit en 7.3.1.2 est répété 3 min après le premier contact entre la poudre et l'eau, le mélange doit toujours satisfaire aux exigences de fluidité spécifiées en 4.3. Aucune spatulation ou vibration du mélange ne doit être permise autre que ce qui est indiqué en 7.3.1.

4.4.2 Temps de prise

Lorsque le revêtement mélangé est soumis à l'essai décrit en 7.4, la prise initiale Vicat ne doit pas varier de plus de 20 % du temps de prise indiqué par le fabricant (voir article 8).

4.5 Résistance à la compression

Lorsqu'il est soumis à l'essai décrit en 7.5, le revêtement doit satisfaire aux spécifications données dans le tableau 1.

Tableau 1 — Résistance à la compression

Type	Résistance à la compression minimale, MPa*), à température ambiante
1	2,3
2	2,3
3	5,6

*) 1 MPa = 10⁶ N/m²

4.6 Expansion

Lorsqu'il est soumis à l'essai décrit en 7.6, le revêtement doit présenter une expansion linéaire totale (de prise et thermique combinée) qui satisfasse aux spécifications données dans le tableau 2. Aucune des courbes d'expansion thermique produites selon 7.6.4.4 ne doit varier de plus de ± 0,1 % d'expansion par rapport à la gamme de coulée recommandée (voir article 8), et au moins une des courbes doit être comprise dans les 0,1 % d'expansion, par rapport à la gamme de coulée recommandée, avec la courbe d'expansion thermique fournie par le fabricant (voir article 8).

1) Cette spécification s'applique aux mélanges réalisés manuellement (voir 6.3.1) ou à l'aide de dispositifs mécaniques ayant une vitesse de rotation inférieure à 700 tr/min.

2) Cette spécification s'applique seulement aux mélanges réalisés à l'aide de dispositifs mécaniques ayant une vitesse de rotation de 1 400 tr/min ou plus. Ces appareils comprennent des dispositifs aussi bien pour revêtement sous vide que pour mélange sous vide, et conviennent seulement pour l'emploi de petits cylindres de coulée (revêtements de types 1 et 2 seulement).

Tableau 2 — Expansion totale

Type	Expansion linéaire minimale, %
1	1,5
2	1,5
3	1,3

4.7 Comportement pendant la coulée

Lorsqu'il est soumis à l'essai décrit en 7.7.1 (pour les types 1 et 2) ou 7.7.2 (pour le type 3), le cylindre de revêtement ne doit pas émettre de fumée désagréable quand il est chauffé, ne doit pas contaminer l'alliage qui est coulé à l'intérieur et ne doit pas être la cause de survenue de trous, bavures, rugosités de surface ou vacuoles dans la pièce coulée.

5 Échantillonnage

La méthode d'approvisionnement et la quantité de revêtement en poudre nécessaires aux essais doivent faire l'objet d'un accord entre les parties concernées. La poudre provenant de récipients endommagés ou cassés ne doit pas être utilisée pour les essais. Si la poudre est fournie en vrac plutôt que sous emballages individuels, elle doit être entièrement mélangée avant essai et stockée ensuite dans un récipient résistant à l'humidité.

Si un matériau isolant est recommandé et n'est pas fourni avec le revêtement, une quantité adéquate du matériau isolant pré-conisé doit être mise à disposition par le fabricant de revêtement.

6 Conditions d'essai et préparation des éprouvettes

6.1 Conditions ambiantes

Toutes les éprouvettes doivent être préparées dans une pièce exempte de courants d'air et sous des conditions atmosphériques uniformes de 23 °C ± 2 °C et (50 ± 5) % d'humidité relative.

6.2 Produits et appareillage

Tous les appareillages et instruments utilisés pour les mélanges et les essais doivent être propres, secs et exempts de particules de gypse. Avant d'effectuer le mélange, les produits et l'appareillage doivent être amenés à la température ambiante. Quelle que soit la taille de l'éprouvette, tous les mélanges doivent être effectués avec au moins 100 g de poudre.

6.3 Méthode de mélange

Réaliser le mélange selon les instructions du fabricant (voir article 8).

6.3.1 Mélange manuel

6.3.1.1 Appareillage

6.3.1.1.1 Bol mélangeur non rigide, propre et exempt de rayures, d'une capacité d'au moins 300 ml.

6.3.1.1.2 Spatule rigide, ayant une lame d'au moins 20 mm de largeur.

6.3.1.1.3 Vibreur dentaire électrique.

6.3.1.2 Mode opératoire

À l'aide du bol mélangeur (6.3.1.1.1) et de la spatule (6.3.1.1.2), mélanger au moins 100 g de poudre avec de l'eau distillée selon les proportions recommandées (voir article 8) en utilisant le mode opératoire suivant.

Mesurer, avec une précision de $\pm 1\%$, la masse de poudre et la masse ou le volume d'eau distillée.

Verser l'eau dans le bol mélangeur. Commencer à chronométrer à partir du moment où le revêtement en poudre et l'eau entrent en contact pour la première fois. Secouer ou tamiser le revêtement dans l'eau pendant 15 s, de façon à éliminer l'air au maximum.

Pendant les 15 s suivantes, faire remuer ou vibrer le bol. S'assurer pendant cette période que la poudre est complètement incorporée, en faisant quelques mouvements de spatule limités, si nécessaire, mais en évitant tout mouvement de mélange.

Puis spatuler alors la poudre et l'eau pendant 30 s, par un mouvement circulaire selon une fréquence de rotation d'approximativement 3 tr/s. Réduire au maximum l'incorporation d'air dans le mélange. Pendant la spatulation, soumettre le bol à une vibration appropriée au moyen d'un vibreur dentaire électrique (6.3.1.1.3). Achever l'opération de mélange en $60 \text{ s} \pm 2 \text{ s}$.

Transvaser le revêtement mélangé immédiatement dans les cylindres ou dans l'appareillage d'essai.

6.3.2 Mélange mécanique

6.3.2.1 Appareillage

Appareillage de mélange mécanique satisfaisant aux indications données par le fabricant de revêtement [voir point d) dans l'article 8].

6.3.2.2 Mode opératoire

En utilisant l'appareillage de mélange mécanique (6.3.2.1), mélanger au moins 100 g de poudre avec de l'eau distillée, selon la proportion recommandée, pendant la durée recommandée par le fabricant de revêtement [voir point d) dans l'article 8].

Transvaser le revêtement mélangé immédiatement dans les cylindres ou dans l'appareillage d'essai.

7 Méthodes d'essai

7.1 Contrôle visuel

Un contrôle visuel doit être utilisé pour déterminer la conformité aux spécifications de 4.1 et des articles 9 et 10.

7.2 Répartition de la taille des particules

7.2.1 Appareillage

7.2.1.1 Tamis de contrôle, ronds, de 200 mm de diamètre de dimensions d'ouverture nominale suivantes : 300 μm , 150 μm , et 75 μm , satisfaisant aux spécifications de l'ISO 3310-1.

7.2.1.2 Four ou enceinte de séchage, maintenu à une température de $40\text{ }^\circ\text{C} \pm 2\text{ }^\circ\text{C}$.

7.2.2 Mode opératoire

Ajouter 25 g de revêtement en poudre à 100 ml de propanol-2 (alcool isopropylique à 95 %) dans une fiole conique de 250 ml. Boucher la fiole et secouer pendant 2 min. Transvaser la suspension dans le tamis de 300 μm (7.2.1.1), emboîté dans le tamis de 150 μm , qui est lui-même emboîté à son tour dans le tamis de 75 μm , et laver avec le propanol-2 jusqu'à ce que les produits de lavage soient clairs. Lorsque les produits de lavage provenant des tamis de 300 μm et de 150 μm sont clairs, les tamis peuvent être séparés pour faciliter le lavage des résidus sur le tamis de 75 μm .

Sécher les résidus restant sur les tamis à $40\text{ }^\circ\text{C} \pm 2\text{ }^\circ\text{C}$. Retirer et peser les résidus, et noter la masse de chaque résidu comme étant le pourcentage de la masse de l'échantillon d'origine.

AVERTISSEMENT — Lors de l'emploi du propanol-2, veillez à le tenir éloigné de toute flamme, à prévoir une bonne ventilation et à éviter toute inhalation excessive des vapeurs.

7.3 Fluidité du mélange non pris

7.3.1 Revêtements des types 1 et 2

7.3.1.1 Appareillage

7.3.1.1.1 Moule, tel qu'illustré à la figure 1.

7.3.1.1.2 Plaque de verre lisse ou glacé, d'au moins 80 mm de côté.

7.3.1.1.3 Vibreur dentaire électrique.

7.3.1.2 Mode opératoire

Faire un mélange de revêtement, en suivant la méthode appropriée décrite en 6.3, et chronométrer l'essai à partir du moment où l'eau et la poudre entrent en contact pour la première fois. Placer le moule (7.3.1.1.1) debout au centre de la plaque (7.3.1.1.2) et le remplir avec le mélange, en appliquant une vibration suffisante à la plaque pour permettre un remplissage rapide du moule. La vibration doit cesser au plus tard 110 s à partir du début du mélange.

Placer la plaque et le moule rempli sur une surface exempte de vibration, $2 \text{ min} \pm 1 \text{ s}$ à partir du début du mélange, séparer le moule de la plaque en le retirant verticalement, à une vitesse d'approximativement 10 mm/s , et laisser le mélange s'affaisser sur la plaque.

Après que le revêtement ait suffisamment pris, mesurer la hauteur de la masse affaissée en son point le plus élevé.

Si, au cours du premier essai, le revêtement ne satisfait pas à la spécification de 4.3, répéter l'essai deux fois de plus et noter la moyenne des trois résultats comme étant la hauteur de la masse affaissée.

7.3.2 Revêtements de type 3

7.3.2.1 Appareillage

7.3.2.1.1. Vibrateur électrique avec plateau aussi plan que possible, auquel est vissée ou chevillée une plaque de verre lisse ou glacé, plane, d'au moins 150 mm de côté. Le vibrateur doit fonctionner sur une alimentation électrique de 50 Hz ou 60 Hz , et doit être réglé de telle sorte que sa plateforme vibre avec $0,2 \text{ mm}$ de déplacement vertical total.

7.3.2.1.2 Moule cylindrique, ayant un diamètre intérieur de $25 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ et une hauteur de $35 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$.

7.3.2.2 Mode opératoire

Faire un mélange de revêtement, en suivant la méthode appropriée décrite en 6.3, et chronométrer l'essai à partir du moment où l'eau et la poudre entrent en contact pour la première fois. Placer le moule (7.3.2.1.2) au centre de la plaque, et le remplir avec le mélange, en appliquant une vibration suffisante à la plaque pour permettre un remplissage rapide du moule. La vibration doit cesser au plus tard 110 s à partir du début du mélange.

Mettre en marche le vibrateur (7.3.2.1.1) $2 \text{ min} \pm 1 \text{ s}$ après le début du mélange et, simultanément, séparer le cylindre de la plaque en le retirant verticalement. Poursuivre la vibration pendant une durée supplémentaire de $15 \text{ s} \pm 1 \text{ s}$.

Après que le revêtement aura suffisamment pris, mesurer le plus grand et le plus petit diamètres de la masse affaissée et noter la moyenne des deux comme étant le diamètre de la masse affaissée.

Dimensions en millimètres;
valeur de la rugosité de surface en micromètres

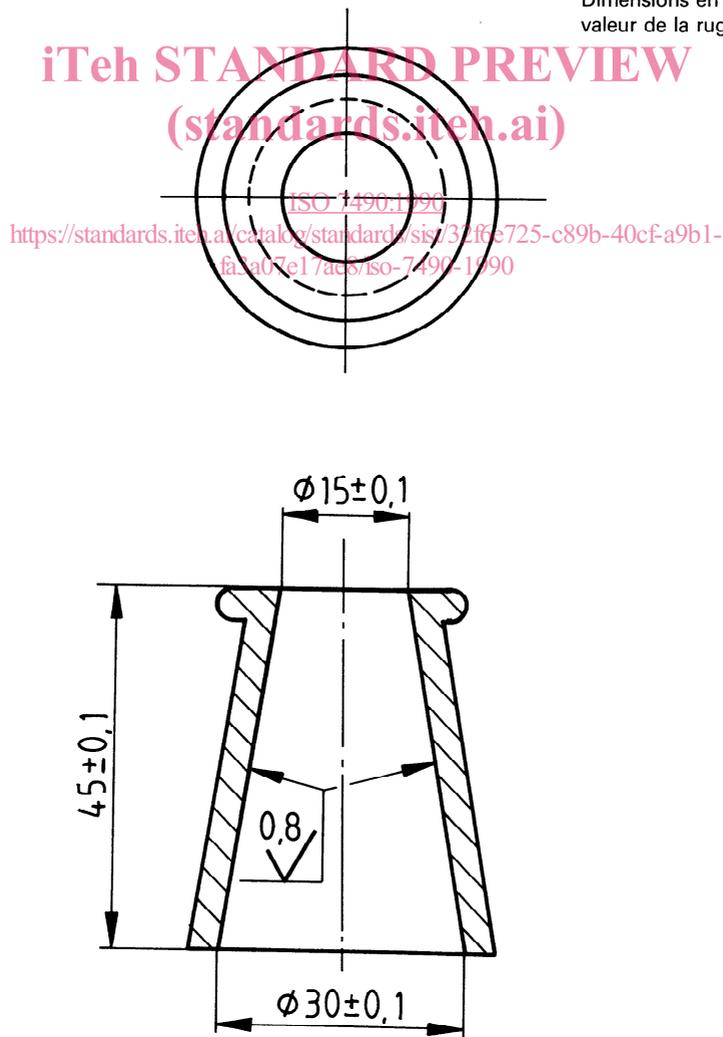


Figure 1 — Appareillage d'essai d'affaissement en laiton ou acier inoxydable

Si, au cours du premier essai, le revêtement ne satisfait pas à la spécification de 4.3, répéter l'essai deux fois de plus et noter la moyenne des trois résultats comme étant le diamètre de la masse affaissée.

7.4 Temps de prise

7.4.1 Appareillage

7.4.1.1 Appareillage Vicat, consistant en une structure supportant une tige libre de se mouvoir de bas en haut, à l'extrémité inférieure de laquelle est fixée une aiguille pour mesurer le temps de prise initial, de 35 mm de longueur au moins, de section axiale uniforme circulaire de $1 \text{ mm} \pm 0,05 \text{ mm}$ de diamètre. La masse totale de la tige et de l'aiguille pour mesurer le temps initial doit être de $300 \text{ g} \pm 1 \text{ g}$. Un index fixé à la tige se déplacera le long d'une échelle, graduée en millimètres, de façon à indiquer la profondeur de pénétration de l'aiguille dans l'éprouvette.

7.4.1.2 Porte-éprouvette, consistant en un moule cylindrique et une base détachable, aux dimensions données à la figure 2. Lorsque le porte-éprouvette est assemblé, la base doit former un joint étanche avec le moule.

7.4.1.3 Matériau isolant, tel que fourni par le fabricant.

7.4.1.4 Bain-marie (pour les essais des revêtements de type 2), d'une surface suffisante pour permettre d'y placer le porte-éprouvette (7.4.1.2), avec une profondeur d'au moins 35 mm et à même d'être maintenu à $23 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$.

7.4.2 Mode opératoire: types 1 et 3

Revêtir l'intérieur du cylindre avec une couche du matériau isolant (7.4.1.3), sec et en un seul morceau. Si les instructions (voir article 8) nécessitent l'humidification du matériau isolant, immerger le cylindre intérieurement revêtu pendant 3 min dans de l'eau distillée et le laisser s'égoutter à l'air libre pendant 30 s. Fixer la base. Faire en sorte qu'il n'y ait pas de trace d'eau au fond du porte-éprouvette (7.4.1.2) une fois assemblé.

Faire un mélange de revêtement, en suivant la méthode appropriée décrite en 6.3, et chronométrer l'essai à partir du moment où l'eau et la poudre entrent en contact pour la première fois. Remplir jusqu'à léger débordement le porte-éprouvette avec le mélange et niveler la surface. Placer l'éprouvette sur la plateforme de l'appareillage Vicat (7.4.1.1).

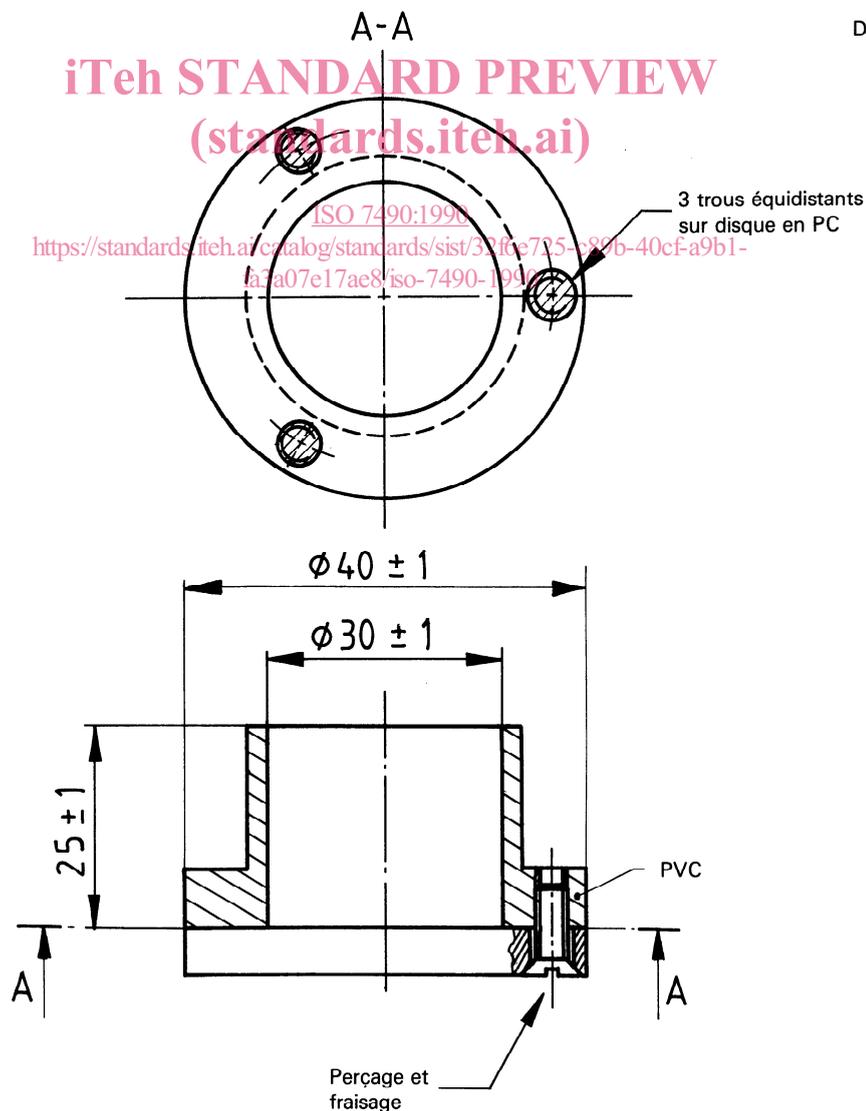


Figure 2 — Porte-éprouvette pour l'essai Vicat

Quand le brillant de surface du mélange a complètement disparu, abaisser l'aiguille de Vicat jusqu'à ce qu'elle touche la surface et la laisser tomber doucement pour lui permettre de s'enfoncer dans le mélange sous l'action de son propre poids. Répéter cette opération à des intervalles de 30 s, bien essuyer l'aiguille après chaque pénétration et déplacer légèrement l'échantillon de sorte que l'aiguille ne pénètre pas deux fois au même endroit. Éviter toute pénétration de l'échantillon à moins de 5 mm des parois du cylindre.

Enregistrer le temps de prise comme étant le temps compté à partir du début du mélange jusqu'au moment où l'aiguille cesse, pour la première fois, de pénétrer à moins de 5 mm de la base du porte-épreuve.

Effectuer de cette façon trois essais et noter le temps de prise comme étant la moyenne de trois résultats, arrondie à la minute la plus proche. Si la moyenne tombe très exactement sur une demi-minute, l'arrondir à la minute inférieure.

7.4.3 Mode opératoire: type 2

Suivre le mode opératoire exposé en 7.4.2, mais réaliser les essais sur des échantillons placés dans le bain-marie (7.4.1.4) sur la plateforme de l'appareillage Vicat. Après avoir positionné l'échantillon dans le récipient vide, verser soigneusement l'eau distillée à 23 °C ± 2 °C dans le bain-marie jusqu'à au moins 5 mm au-dessus du sommet de l'échantillon. Si le temps de prise probable du produit est inconnu, commencer les essais de pénétration 5 min après le début du mélange.

7.5 Résistance à la compression

7.5.1 Appareillage

7.5.1.1 Moule séparable, ouvert à ses extrémités, pour produire une ou plusieurs éprouvettes cylindriques ayant un diamètre de 20 mm ± 0,05 mm et une longueur de 40 mm ± 0,05 mm.

7.5.1.2 Deux plaques de verre planes, suffisamment larges pour maintenir fermées les extrémités ouvertes du moule.

7.5.1.3 Vibreur électrique dentaire.

7.5.1.4 Machine d'essai de compression, conforme à la machine de classe 1 spécifiée dans l'ISO 7500-1, pouvant monter jusqu'à une force de 20 kN.

7.5.2 Préparation des éprouvettes

Graisser ou huiler légèrement le moule (7.5.1.1), ou y pulvériser un agent de démoulage convenable. Placer le moule assemblé sur l'une des plaques de verre (7.5.1.2). Faire un mélange de revêtement, en suivant la méthode appropriée décrite en 6.3. Remplir le cylindre de revêtement, jusqu'à léger débordement, en le faisant vibrer suffisamment.

Dès que le brillant de surface du mélange a complètement disparu, appliquer au sommet du cylindre la seconde plaque de verre (7.5.1.2) et la presser jusqu'à ce que la surface du cylindre soit uniformément visible au travers du verre. Lorsque l'éprouvette a durci suffisamment pour qu'on la manipule, la retirer du moule et la stocker à 23 °C ± 2 °C à une humidité relative qui ne soit pas inférieure à 95 %. Préparer dix éprouvettes, à partir d'au moins deux mélanges de revêtement.

7.5.3 Mode opératoire: résistance à la compression à la température ambiante

Soumettre à l'essai cinq éprouvettes réalisées à partir d'au moins deux mélanges de revêtement. Commencer les essais 2 h après avoir effectué le dernier mélange.

Interposer chaque éprouvette entre les plateaux de charge de la machine d'essai (7.5.1.4) de telle sorte que l'éprouvette soit comprimée en direction axiale. Ne rien interposer entre l'éprouvette et les plateaux.

Appliquer une force de compression augmentant, de façon constante, à raison de 5 kN/min ± 2 kN/min jusqu'à la survenue de la fracture.

Pour chaque éprouvette, noter la charge à la rupture et calculer la résistance à la compression, *k*, en mégapascals¹⁾, à l'aide de la formule suivante:

$$k = \frac{4F}{\pi d^2}$$

ISO 7490:1990
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/32f6e725-c89b-40cf-a9b1-fa3a07e17ae8/iso-7490-1990> ou

F est la force à la rupture appliquée, en newtons;

d est le diamètre de l'éprouvette, en millimètres (= 20 mm).

Pour l'ensemble des cinq résultats, calculer la moyenne, \bar{x} , et l'écart normal, σ ; calculer le coefficient de variation, exprimé comme un pourcentage, à l'aide de la formule suivante:

$$100 \frac{\sigma}{\bar{x}}$$

Si le coefficient de variation est inférieur ou égal à 15 %, noter la moyenne; si le coefficient de variation est supérieur à 15 %, effectuer cinq autres essais et noter la moyenne de l'ensemble des dix résultats.

NOTE — Si la machine d'essai est du type dans lequel c'est la vitesse de déplacement de la tête qui est contrôlée plutôt que la vitesse de charge, il est nécessaire d'entreprendre des essais préliminaires pour déterminer une vitesse de déplacement de la tête qui donne une vitesse de charge dans les limites spécifiées en 7.5.3. Ces essais préliminaires doivent être effectués avec une éprouvette en place, laquelle doit être ensuite rejetée sans avoir subi d'autre essai. Un point de départ convenable pour ces essais est une vitesse de déplacement de la tête de 0,5 mm/min.

1) 1 MPa = 10⁶ N/m²

7.6 Expansion

7.6.1 Éprouvette

L'expansion thermique et l'expansion de prise doivent être mesurées sur la même éprouvette qui doit avoir $50 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ de longueur et être de section axiale uniforme; la section axiale peut être circulaire, carrée ou sous forme d'un triangle équilatéral. La section initiale de l'éprouvette doit être comprise entre 78 mm^2 et 275 mm^2 . La pression de mesure totale exercée sur l'éprouvette pendant la prise ou le chauffage ne doit pas dépasser $2,4 \text{ kPa}^1$. Pendant la prise, tous les côtés de l'éprouvette doivent être en contact avec le matériau isolant fourni avec le revêtement. Si les instructions du fabricant recommandent d'humidifier ce matériau, ceci doit être fait conformément aux indications données en 7.6.4.

7.6.2 Conditions d'essais

Les revêtements des types 1 et 3 doivent faire prise sous des conditions de $23 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$ et une humidité relative qui ne soit pas inférieure à 95 %. Les revêtements de type 2 doivent être immergés dans de l'eau distillée à $23 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$ pendant toute la durée de la prise.

Dans tous les cas, une extrémité de l'éprouvette doit faire prise contre une plaque d'alliage résistant à la chaleur, de 1 mm d'épaisseur, de même section axiale que l'éprouvette, qui formera une partie de l'éprouvette pendant l'essai d'expansion thermique et qui répartira uniformément la force de mesure de l'appareillage d'expansion thermique sur la surface de la section axiale de l'éprouvette.

Pendant le chauffage, les côtés de l'éprouvette ne doivent pas être au contact de l'appareillage d'expansion thermique; la plaque d'alliage résistant à la chaleur est utilisée pour transmettre l'expansion de l'éprouvette aux parties en mouvement de l'appareillage de mesure. Les forces de friction dans le système de mesure doivent être limitées au dispositif de mesure lui-même; il est important que ces forces de friction soient aussi faibles que possible. La température de l'éprouvette doit être mesurée à l'aide d'un thermocouple bien protégé dont la sonde est insérée à une profondeur de 15 mm dans un logement foré axialement dans la base de l'éprouvette.

7.6.3 Appareillage

7.6.3.1 Appareillage pour l'expansion de prise

N'importe quel appareillage peut être employé dans la mesure où il satisfait aux spécifications générales détaillées en 7.6.1 et 7.6.2 et peut être réglé pour appliquer une force de mesure de $0,5 \text{ N} \pm 0,1 \text{ N}$ à l'éprouvette sur une gamme de mouvement de 1 mm, et où il produit une éprouvette pouvant être utilisée pour le mesurage de l'expansion thermique qui doit être réalisé ensuite. L'équipement doit être à même de mesurer l'expansion de l'éprouvette avec une précision de $\pm 5 \text{ }\mu\text{m}$. Un modèle convenable d'appareillage est décrit dans l'annexe A et illustré aux figures A.1, A.2 et A.3.

7.6.3.2 Appareillage pour l'expansion thermique

N'importe quel type d'appareillage pour mesurer l'expansion thermique peut être employé du moment qu'il est à même de recevoir une éprouvette aux dimensions spécifiées en 7.6.1 et qu'il satisfait aux autres exigences spécifiées en 7.6.1 et 7.6.2. L'équipement doit être à même de mesurer l'expansion de l'éprouvette avec une précision de $\pm 5 \text{ }\mu\text{m}$. Un modèle convenable d'appareillage est décrit dans l'annexe B et illustré à la figure B.1.

7.6.4 Mode opératoire

7.6.4.1 Généralités

Les instructions spécifiées en 7.6.4.2 à 7.6.4.5 s'appliquent spécifiquement à l'emploi d'appareillages de mesure de l'expansion de prise et de l'expansion thermique décrits respectivement dans les annexes A et B. On peut avoir à les modifier si un autre type d'appareil est utilisé.

7.6.4.2 Préparation du matériau isolant et appareillage

Si les instructions du fabricant demandent que le matériau isolant soit humidifié, il convient de procéder de la façon décrite ci-après.

Placer dans un récipient un morceau d'éponge en caoutchouc², convenablement taillé et ajouter de l'eau distillée jusqu'au moment où l'éponge est à moitié immergée. Étendre sur l'éponge humide chaque morceau de matériau isolant jusqu'à ce que sa face supérieure soit complètement humide.

Si les instructions du fabricant ne spécifient pas d'humidification, utiliser l'isolant sec.

Placer un morceau d'isolant sur chacune des parois du canal et mettre en place la plaque triangulaire verticalement contre l'extrémité fixe du canal de telle sorte que la saillie projetée dans l'espace du côté du cylindre et que ses bords reposent sur les bandes d'isolant.

7.6.4.3 Mode opératoire pour déterminer l'expansion de prise

Faire un mélange de revêtement, en suivant la méthode appropriée décrite en 6.3, et chronométrer l'essai à partir du moment où la poudre et l'eau entrent en contact pour la première fois. Verser ou faire vibrer le mélange dans le canal, jusqu'à atteindre le bord supérieur des deux bandes d'isolant et de la plaque triangulaire. Placer ensuite délicatement la troisième pièce d'isolant sur la face supérieure de l'éprouvette.

Pour les revêtements de types 1 et 3, placer le couvercle en position dans le bain-marie (non rempli d'eau). Pour les revêtements de type 2, verser dans le bain-marie de l'eau distillée à $23 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$ jusqu'à au moins 5 mm au-dessus de la face supérieure de l'éprouvette.

1) $1 \text{ kPa} = 10^3 \text{ N/m}^2$

2) Une éponge de bureau ou un humidificateur convient.