
**Plastiques — Détermination de l'absorption
d'eau**

Plastics — Determination of water absorption

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 62:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2c937fe9-af76-427a-b841-280025ff65d3/iso-62-1999>



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 vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 62 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 61, *Plastiques*, sous-comité SC 6, *Vieillesse et résistance aux agents chimiques et environnants*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 62:1980), dont elle constitue une révision technique.

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

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 62:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2c937fe9-af76-427a-b841-280025ff65d3/iso-62-1999>

© ISO 1999

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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse
Internet iso@iso.ch

Imprimé en Suisse

Introduction

Les plastiques exposés à l'eau sont soumis à plusieurs actions différentes:

- a) des modifications dimensionnelles (par exemple gonflement) provoquées par l'absorption d'eau;
- b) l'extraction des éléments solubles dans l'eau;
- c) des modifications d'autres propriétés.

Toutefois, l'exposition à l'humidité, l'immersion et l'exposition à de l'eau bouillante peuvent entraîner des réponses nettement différentes du matériau. La teneur en eau à l'équilibre peut permettre de comparer la quantité d'eau absorbée par différents types de plastiques exposés à l'humidité. Une exposition soigneusement contrôlée, mais non équilibrée, d'éprouvettes de plastique ayant des dimensions définies peut être utilisée pour comparer différents lots d'un même matériau et déterminer la constante de diffusion du matériau soumis à l'essai.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 62:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2c937fe9-af76-427a-b841-280025ff65d3/iso-62-1999>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 62:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2c937fe9-af76-427a-b841-280025ff65d3/iso-62-1999>

Plastiques — Détermination de l'absorption d'eau

1 Domaine d'application

1.1 La présente Norme internationale décrit un mode opératoire permettant de déterminer les propriétés d'absorption de l'humidité dans l'épaisseur de matériaux solides plats ou courbes. La présente norme décrit également des modes opératoires permettant de déterminer la quantité d'eau absorbée par des éprouvettes de dimensions définies, exposées à des conditions définies avec précision, et dans lesquelles les éprouvettes sont immergées ou exposées à de l'air humide. Le calcul du coefficient de diffusion de l'humidité dans l'épaisseur suppose un matériau fickien monophasé ayant des propriétés constantes d'absorption d'humidité dans l'épaisseur de l'éprouvette. Ce modèle est généralement valable pour les matériaux homogènes et pour les composites renforcés à matrice polymère soumis à essai en dessous de leur température de transition vitreuse bien que certaines matrices à deux phases, telles que les époxydes durcis, peuvent nécessiter un modèle d'absorption multi-phase, qui n'est pas couvert par la présente Norme internationale.

1.2 Idéalement, la meilleure comparaison des propriétés d'absorption d'eau et/ou des coefficients de diffusion des matériaux ne devrait être faite qu'en utilisant l'équilibre de la teneur en humidité de plastiques exposés exactement aux mêmes conditions. La comparaison de matériaux utilisant la teneur en humidité à l'équilibre ne suppose pas de comportement simple phase de diffusion fickien et n'y est donc pas limitée.

1.3 En variante, l'absorption d'eau d'éprouvettes de plastique ayant une géométrie exactement définie et faisant l'objet d'une immersion spécifique ou mises en présence d'humidité pendant un laps de temps arbitraire peut permettre de comparer différents lots du même matériau ou de servir d'essai de contrôle qualité d'un matériau. Pour ces types de comparaisons, il est indispensable que toutes les éprouvettes aient des dimensions identiques et soient, autant que possible, dans le même état physique (poli de surface, tensions internes, etc.). Néanmoins, ces expositions ne provoquant pas une humidité d'équilibre, il convient de ne pas utiliser les résultats de ce type d'essai pour comparer les propriétés d'absorption d'eau de types de plastiques différents. Il est recommandé de soumettre simultanément à l'essai les différents lots du même matériau afin d'obtenir les résultats les plus fiables.

1.4 Les résultats obtenus en utilisant les méthodes décrites dans la présente Norme internationale s'appliquent à la plupart des plastiques, à l'exception des plastiques alvéolaires, des granulés ou des poudres qui peuvent avoir d'autres effets capillaires et d'absorption. Des expositions pendant un laps de temps fixe permettent des comparaisons relatives des plastiques. Les essais décrits pour la détermination du coefficient de diffusion peuvent ne pas être applicables à tous les plastiques. Il convient de ne pas comparer les plastiques capables de garder leur forme lors de leur exposition à l'eau bouillante en utilisant la méthode 2, paragraphe 6.3.

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 175:—¹⁾, *Plastiques — Détermination de l'action des agents chimiques liquides, y compris l'eau.*

¹⁾ À publier. (Révision de l'ISO 175:1981)

ISO 294-3:1996, *Plastiques — Moulage par injection des éprouvettes de matériaux thermoplastiques — Partie 3: Plaques de petites dimensions.*

ISO 2818:1994, *Plastiques — Préparation des éprouvettes par usinage.*

3 Principe

Les éprouvettes sont immergées dans de l'eau distillée à 23 °C ou dans de l'eau distillée bouillante, ou encore exposées à des atmosphères à 50 % d'humidité relative, à des températures définies et pendant des laps de temps spécifiés. La quantité d'eau absorbée par l'éprouvette est déterminée par mesurage de sa variation de masse, c'est-à-dire la différence entre sa masse après exposition à l'eau et sa masse initiale, et elle est exprimée en pourcentage de la masse initiale. Si besoin est, il est également possible de déterminer la quantité d'eau perdue après séchage des éprouvettes.

Certaines applications peuvent nécessiter des atmosphères ayant une humidité relative comprise entre 70 % et 90 % et une température située entre 70 °C et 90 °C. Il est possible d'utiliser des atmosphères ayant une humidité relative et une température supérieures à celles recommandées dans la présente Norme internationale, si ces conditions ont fait l'objet d'un accord entre les parties intéressées. Si des conditions d'humidité relative et de température autres que celles recommandées sont utilisées, elles doivent faire l'objet d'une description complète (avec les tolérances appropriées) dans le rapport d'essai.

4 Appareillage

4.1 **Balance**, précise à $\pm 0,1$ mg (voir article 6, note 3).

4.2 **Étuve**, à ventilation forcée ou à vide, réglable à $(50,0 \pm 2,0)$ °C ou à toute autre température convenue (voir article 6, note 2).

4.3 **Récipients**, contenant de l'eau distillée, ou de l'eau de pureté équivalente, équipés d'un dispositif de chauffage réglable à la température spécifiée.

4.4 **Dessiccateur**, avec déshydratant (par exemple P_2O_5).

4.5 **Équipement de mesurage des dimensions des éprouvettes** (si nécessaire), ayant une précision de $\pm 0,1$ mm.

5 Éprouvettes

5.1 Généralités

Soumettre à essai au moins trois éprouvettes de chaque matériau à évaluer. Les éprouvettes ayant les dimensions requises peuvent être préparées par moulage ou par extrusion. Les méthodes utilisées pour la préparation de toutes les éprouvettes doivent figurer dans le rapport d'essai.

NOTE Les résultats de cette méthode peuvent être influencés par les effets de surface. Pour certains matériaux, différents résultats peuvent être obtenus avec des éprouvettes ayant été moulées ou découpées dans une feuille plus grande.

Tout contaminant à la surface de l'éprouvette susceptible d'influer sur l'absorption d'eau doit être éliminé au moyen d'un agent de nettoyage non agressif pour le plastique, conformément à l'ISO 175:— [voir, par exemple, 5.6, tableau 1, notation «aucune» (aucune modification apparente)].

Laisser les éprouvettes sécher pendant au moins 2 h à l'issue du nettoyage avant de commencer l'essai. Porter des gants propres lors de la manipulation des éprouvettes afin d'éviter toute contamination.

L'agent de nettoyage ne doit avoir aucun effet sur l'absorption de l'eau. En cas de détermination de l'humidité à l'équilibre conformément à 6.2 (méthode 1) et 6.5 (méthode 4), les effets de l'agent de nettoyage peuvent être négligés.

5.2 Éprouvettes carrées de plastiques homogènes

Sauf spécification contraire ou accord entre les parties intéressées, il convient que les dimensions et tolérances des éprouvettes carrées soient identiques à celles indiquées dans l'ISO 294-3:1996, type D1. Elles peuvent être préparées par moulage, conformément à l'ISO 294-3:1996, dans les conditions indiquées dans les normes applicables au matériau soumis à essai (ou dans les conditions recommandées par le fournisseur du matériau). Pour certaines matières telles que polyamides, polycarbonates et certains plastiques renforcés, l'utilisation d'une éprouvette de 1 mm d'épaisseur peut ne pas donner de résultats intéressants. En outre, certaines spécifications de produit exigent l'utilisation d'éprouvettes plus épaisses pour la caractérisation de l'absorption d'eau. Dans ce cas, il est permis d'utiliser des éprouvettes de $(2,05 \pm 0,05)$ mm. Si les éprouvettes de 1 mm d'épaisseur ne sont pas utilisées, l'épaisseur des éprouvettes doit être consignée dans le rapport d'essai. Il n'existe aucune prescription quant au rayon des bords et des angles. Néanmoins, ceux-ci doivent être lisses et propres afin d'éviter que toute matière issue des bords ou des angles ne se perde ou se détache au cours de l'essai.

Certains matériaux peuvent présenter un retrait au moulage. Si certaines éprouvettes de ces matériaux sont préparées en utilisant un moulage ayant des dimensions correspondant aux limites inférieures fixées dans l'ISO 294-3:1996, les dimensions finales de ces éprouvettes peuvent se trouver hors des tolérances données dans la présente Norme internationale et doivent être consignées dans le rapport d'essai.

5.3 Éprouvettes de plastiques renforcés lorsque les effets de diffusion anisotrope provoqués par le matériau renforcé posent un problème

Dans le cas de certaines matières plastiques renforcées, tels que les époxydes renforcés fibre de carbone, les effets de la diffusion anisotrope dus au matériau renforcé peuvent donner des résultats erronés en cas d'utilisation de petites éprouvettes. Lorsque ce problème se pose, utiliser des éprouvettes satisfaisant à l'une des prescriptions suivantes et consigner dans le rapport d'essai les dimensions et méthodes spécifiques de préparation des éprouvettes.

- a) Une plaque carrée de dimensions nominales ou panneau courbe dont les dimensions satisfont à la relation

$$w \leq 100 d$$

où

w est la longueur nominale d'un côté, en millimètres;

d est l'épaisseur nominale, en millimètres.

- b) Une plaque carrée de 100 mm × 100 mm, un film en acier inoxydable ou en aluminium étant collé sur les bords de manière à éliminer principalement l'absorption d'humidité par les bords. Lors de la préparation de cette éprouvette, veiller à la peser avant et après avoir collé le film afin d'obtenir l'augmentation de masse due au film et à l'adhésif. Utiliser un adhésif peu absorbant qui n'aura aucune répercussion sur les résultats.

5.4 Éprouvettes tubulaires

Sauf prescriptions spécifiques dans d'autres Normes internationales, les éprouvettes tubulaires doivent avoir les dimensions suivantes.

- a) Pour les tubes de diamètre intérieur inférieur ou égal à 76 mm, découper une section de tube de (25 ± 1) mm de longueur dans un tube plus long du matériau évalué. La saignée doit être perpendiculaire à l'axe longitudinal du tube. Elle doit être réalisée par usinage, sciage ou cisaillement et donner des bords lisses sans fissures.
- b) Pour les tubes de diamètre intérieur supérieur à 76 mm, découper une éprouvette rectangulaire de (76 ± 1) mm de long (mesurée le long de la surface extérieure du tube) sur (25 ± 1) m de largeur. Les bords coupés doivent être lisses et ne pas présenter de fissures.

5.5 Éprouvettes en forme de jonc

Les éprouvettes en forme de jonc doivent avoir les dimensions suivantes.

- a) Pour les joncs ayant un diamètre inférieur ou égal à 26 mm, découper une section de (25 ± 1) mm de longueur. La saignée doit être perpendiculaire à l'axe longitudinal du jonc. Le diamètre de l'éprouvette doit être le même que celui du jonc.
- b) Pour les joncs ayant un diamètre supérieur à 26 mm, découper une section de (13 ± 1) mm de longueur. La saignée doit être perpendiculaire à l'axe longitudinal du jonc. Le diamètre de l'éprouvette doit être le même que celui du jonc.

5.6 Éprouvettes découpées dans des profilés finis, des mélanges pour extrusion, des feuilles ou des stratifiés

Sauf prescriptions contraires dans une autre Norme internationale, découper dans le profilé un morceau qui

— satisfasse aux prescriptions relatives à l'éprouvette carrée;

ou

— ait une longueur et une largeur de (61 ± 1) mm et la forme (épaisseur et courbes) du profilé soumis à essai.

Les conditions d'usinage permettant de préparer les éprouvettes doivent faire l'objet d'un accord entre toutes les parties intéressées, conformément à l'ISO 2818, et figurer dans le rapport d'essai.

En cas d'épaisseur nominale supérieure à 1,1 mm et en l'absence de dispositions particulières dans l'application correspondante, l'épaisseur de l'éprouvette doit être réduite à 1,0 mm à 1,1 mm en usinant une seule surface.

Lorsque la surface d'un stratifié est usinée, l'absorption d'eau sera influencée au point que les résultats obtenus ne seront pas réalistes. L'éprouvette doit être soumise à essai à son épaisseur initiale et les dimensions doivent être consignées dans le rapport d'essai.

6 Conditions d'essai et modes opératoires

NOTE 1 Avec certaines matières, il peut être nécessaire de peser les éprouvettes dans un vase à peser.

NOTE 2 Des conditions de séchage autres que celles décrites en 6.2 à 6.5 peuvent être utilisées, après accord entre les parties intéressées.

NOTE 3 Si l'absorption d'eau du matériau est d'environ 1 % ou supérieure, le pesage des éprouvettes à 1 mg près et une constance de la masse à ± 1 mg sont suffisantes.

6.1 Conditions générales

6.1.1 Utiliser au moins 8 ml d'eau distillée par centimètre carré de surface totale de l'éprouvette mais pas moins de 300 ml par éprouvette (voir article 5), afin d'éviter toute concentration excessive de l'eau en produit d'extraction au cours de l'essai.

6.1.2 En général, placer chaque jeu de trois éprouvettes dans un récipient individuel (4.3) et les immerger complètement dans l'eau.

Lorsque plusieurs échantillons de même composition sont à soumettre à essai, il est possible de mettre plusieurs jeux d'éprouvettes dans un même récipient, contenant au moins 300 ml par éprouvette. Néanmoins, dans ce cas, il est inacceptable qu'une partie importante de la surface des éprouvettes se trouve en contact avec la surface d'autres éprouvettes ou avec les parois du récipient et cela est donc à éviter.

NOTE L'emploi d'entretoises en acier inoxydable peut contribuer à garantir un espace minimal entre les éprouvettes.

Pour les éprouvettes ayant une masse volumique inférieure à celle de l'eau, immerger les éprouvettes dans l'eau en les plaçant dans un panier réalisé à partir d'une grille d'acier inoxydable relié par un câble en acier inoxydable au poids d'ancrage. Éviter tout contact superficiel entre le poids d'ancrage et les éprouvettes.

6.1.3 Les durées d'immersion dans l'eau sont précisées en 6.2 et 6.3. Cependant, des durées plus longues peuvent être utilisées par accord entre les parties intéressées. Dans de tels cas, les précautions suivantes doivent être prises:

- si l'essai est réalisé dans de l'eau à 23 °C, agiter l'eau au moins une fois par jour, par exemple par un tourbillon du contenu du bécher;
- si l'essai est réalisé dans de l'eau bouillante, ajouter de l'eau bouillante de temps en temps, de façon à maintenir le volume constant.

6.2 Méthode 1: Détermination de l'absorption d'eau après immersion dans l'eau à 23 °C

Sécher toutes les éprouvettes durant (24 ± 1) h dans l'étuve (4.2) réglée à (50 ± 2) °C et les laisser refroidir jusqu'à la température ambiante dans le dessiccateur (4.4) avant de les peser à 0,1 mg près. Répéter cette opération jusqu'à ce que la masse des éprouvettes soit constante (masse m_1) à $\pm 0,1$ mg.

Placer alors les éprouvettes dans un récipient (4.3) contenant de l'eau distillée maintenue à $(23 \pm 1,0)$ °C ou $(23 \pm 2,0)$ °C, selon la spécification correspondante. En l'absence de spécification, la tolérance doit être de $\pm 1,0$ °C. Après une immersion de (24 ± 1) h, retirer les éprouvettes hors de l'eau et enlever toute l'eau superficielle qui les recouvre, à l'aide d'un linge propre et sec ou à l'aide d'un papier filtre. Peser de nouveau chaque éprouvette, à 0,1 mg près, dans la minute qui suit leur retrait de l'eau (masse m_2).

Pour déterminer la saturation en eau, immerger de nouveau les éprouvettes et les peser de nouveau au bout de durées définies (exemple type d'échelle de durées d'immersion: 24 h, 48 h, 96 h, 192 h, etc.). Au terme de chacune de ces durées (± 1 h), sortir les éprouvettes de l'eau, les essuyer et de nouveau les peser à 0,1 mg près, dans la minute qui suit leur retrait hors de l'eau (par exemple $m_2(24 h)$).

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2c937fe9-af76-427a-b841-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2c937fe9-af76-427a-b841-3895485111e2-199f)

6.3 Méthode 2: Détermination de l'absorption d'eau après immersion dans l'eau bouillante

Sécher toutes les éprouvettes durant (24 ± 1) h dans l'étuve (4.2) réglée à (50 ± 2) °C et les laisser refroidir jusqu'à la température ambiante dans le dessiccateur (4.4) avant de les peser à 0,1 mg près. Répéter cette opération jusqu'à ce que la masse des éprouvettes soit constante (masse m_1) à $\pm 0,1$ mg.

Placer alors les éprouvettes dans un récipient (4.3) contenant de l'eau distillée bouillante, de sorte qu'elles soient soutenues par les bords et entièrement immergées. Au bout de (30 ± 2) min, retirer les éprouvettes hors de l'eau bouillante et les refroidir dans de l'eau distillée maintenue à température ambiante. Au bout de (15 ± 1) min, retirer les éprouvettes une par une hors de l'eau et enlever toute l'eau superficielle qui les recouvre à l'aide d'un linge sec et les peser immédiatement à 0,1 mg près (masse m_2). Si l'épaisseur des éprouvettes est inférieure à 1,5 mm, un pourcentage réduit mais mesurable de désorption peut apparaître au cours de la procédure de pesée. Dans ce cas, il est conseillé de peser ces éprouvettes dans un vase à peser.

Pour déterminer la saturation en eau, immerger de nouveau les éprouvettes et de nouveau les peser toutes les (30 ± 2) min. Au terme de chacun de ces intervalles, sortir les éprouvettes de l'eau et les refroidir dans de l'eau distillée, puis les sécher et peser comme indiqué ci-avant.

Les opérations d'immersion et de séchage successives répétées peuvent conduire à la formation de fissures. Le nombre de cycles auquel on observe des fissures doit être consigné dans le rapport d'essai.

6.4 Méthode 3: Détermination de la perte de matières solubles dans l'eau au cours de l'immersion

Lorsqu'on sait ou que l'on soupçonne que les matériaux contiennent une quantité appréciable d'éléments solubles dans l'eau, il est nécessaire d'appliquer une correction pour tenir compte de la perte de matières solubles dans l'eau au cours de l'essai d'immersion. À cette fin, après immersion conformément à 6.2 ou 6.3, reconditionner les éprouvettes jusqu'à masse constante (masse m_3) comme cela est utilisé lors de la période de séchage initial de 6.2