
**Plastiques — Plaques de
poly(méthacrylate de méthyle) à double et
triple paroi — Méthodes d'essai**

iTeh STANDARD PREVIEW

*Plastics — Poly(methyl methacrylate) double- and triple-skin sheets —
Test methods*

[ISO 12017:1995](https://standards.iso.org/iso-12017-1995)

<https://standards.iso.org/iso-12017-1995>



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 12017 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 61, *Plastiques*, sous-comité SC 11, *Produits*.

Les annexes A et B font partie intégrante de la présente Norme internationale.

PREVIEW

(standards.iteh.ai)

ISO 12017:1995

https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/21326-a0f5-48c9-9759-297850311587/iso-12017-1995

Plastiques — Plaques de poly(méthacrylate de méthyle) à double et triple paroi — Méthodes d'essai

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit les méthodes d'essai nécessaires pour le contrôle de la qualité des plaques de poly(méthacrylate de méthyle) (PMMA) plates avec deux ou trois parois obtenues à partir de matériaux aussi bien incolore, transparent coloré, translucide ou opaque tels que définis dans l'article 4.

La largeur minimale de ces plaques est de 600 mm.

Les principales applications de ces produits sont la construction et l'agriculture (réalisation de serres horticoles).

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 140-1:1990, *Acoustique — Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction — Partie 1: Spécifications relatives aux laboratoires.*

ISO 140-2:1991, *Acoustique — Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments*

de construction — Partie 2: Détermination, vérification et application des données de fidélité.

ISO 140-3:1978, *Acoustique — Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction — Partie 3: Mesurage en laboratoire de l'isolation aux bruits aériens des éléments de construction.*

ISO 291:1977, *Plastiques — Atmosphères normales de conditionnement et d'essai.*

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

ISO 2859-0:—¹⁾, *Règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs — Partie 0: Introduction au système d'échantillonnage par attributs de l'ISO 2859.*

ISO 2859-1:1989, *Règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs — Partie 1: Plans d'échantillonnage pour les contrôles lot par lot, indexés d'après le niveau de qualité acceptable (NQA).*

ISO 4892-2:1994, *Plastiques — Méthodes d'exposition à des sources lumineuses de laboratoire — Partie 2: Sources à arc au xénon.*

ISO 7823-2:1989, *Plastiques — Plaques en poly(méthacrylate de méthyle) — Types, dimensions et caractéristiques — Partie 2: Plaques extrudées-calandrées.*

ISO 8302:1991, *Isolation thermique — Détermination de la résistance thermique et des propriétés connexes en régime stationnaire — Méthode de la plaque chaude gardée.*

1) À publier.

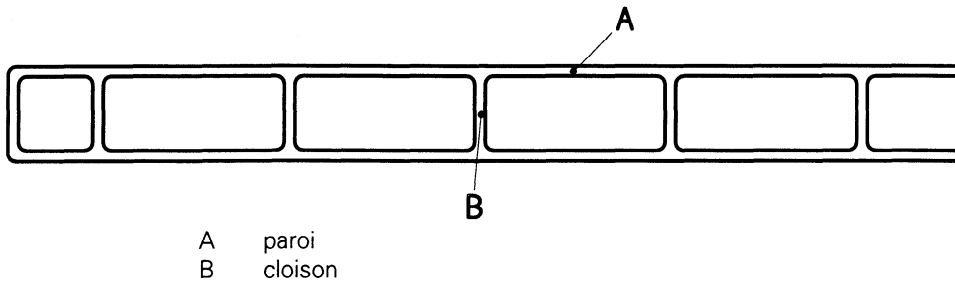
ISO/CIE 10526:1991, *Illuminants colorimétriques normalisés CIE*.

3 Définitions et abréviations

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions et abréviations suivantes s'appliquent.

3.1 plaques double paroi (PDP): Plaques ayant deux faces extérieures parallèles et réunies entre elles par des cloisons de différentes formes (voir des exemples aux figures 1 et 2).

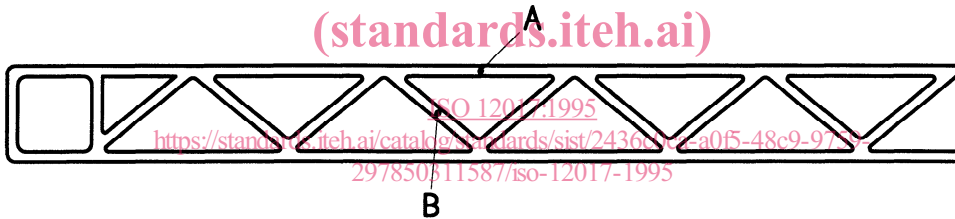
3.2 plaques triple paroi (PTP): Plaques possédant deux faces extérieures et une mince paroi interne qui est parallèle et maintenue à distance à l'aide de cloisons (voir un exemple à la figure 3).



A paroi
B cloison

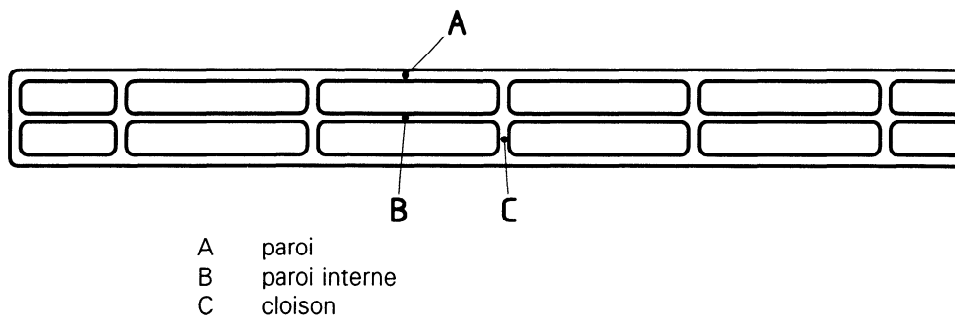
Figure 1 — Exemple de plaque double paroi

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)



A paroi
B cloison

Figure 2 — Exemple de plaque double paroi



A paroi
B paroi interne
C cloison

Figure 3 — Exemple de plaque triple paroi

4 Composition des matériaux

La présente Norme internationale est applicable aux PMMA homopolymères et copolymères de méthacrylate de méthyle (MMA) contenant au moins 80 % (*m/m*) de MMA et moins de 20 % (*m/m*) d'ester acrylique ou d'un autre monomère.

De tels matériaux peuvent être non modifiés ou peuvent contenir des lubrifiants, des agents de procédé, des absorbeurs UV, des pigments et des colorants.

5 Caractéristiques

5.1 Caractéristiques principales

5.1.1 Épaisseur totale

5.1.2 Largeur totale

5.1.3 Épaisseur des parois

5.1.4 Masse par unité de surface

5.1.5 Épaisseur des cloisons

5.1.6 Géométrie des cloisons (distance, angle)

5.2 Profil

Le profil de plaque est globalement défini par les valeurs données en 5.1 (voir des exemples aux figures 4 et 5).

5.3 Autres caractéristiques

5.3.1 Courbure

5.3.2 Flèche dans les angles

5.3.3 Transmission lumineuse

5.3.4 Résistance thermique

5.3.5 Essai de flexion

5.3.6 Affaiblissement acoustique

5.3.7 Résistance au feu

5.3.8 Vieillessement

5.3.9 Résistance chimique envers les joints et mastics

5.3.10 Tensions internes

5.3.11 Condensation

6 Méthodes d'essai

6.1 Généralités

6.1.1 Conditions d'essai

Les mesurages doivent être réalisés dans les conditions normales [$23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ et $(50 \pm 5)\%$], telles que définies dans l'ISO 291. Si des mesurages ont été réalisés dans des conditions ambiantes locales, on doit tenir compte des variations dimensionnelles dues aux variations de température et d'humidité relative entre les sites d'essai.

6.1.2 Échantillonnage

La procédure de contrôle doit faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées. Les procédures d'inspection par échantillonnage décrites dans l'ISO 2859-0 et l'ISO 2859-1 sont largement répandues et utilisées. De ce fait, il est recommandé d'y avoir recours.

Le rapport d'essai doit contenir les indications suivantes:

- a) référence à la présente Norme internationale;
- b) tous renseignements nécessaires à l'identification de l'échantillon soumis à l'essai.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 12017:1995

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/24360ca-2015-48e9-9759-297850311587/iso-12017-1995>

6.1.3 Préparation de l'éprouvette

L'éprouvette doit être préparée conformément aux modes opératoires décrits dans l'ISO 2818 lorsque celle-ci est applicable.

6.2 Mesures d'épaisseur

6.2.1 Épaisseur totale

Mesurer l'épaisseur totale avec une précision de 0,1 mm dans la largeur, à partir du point central de la cellule jusqu'au bord, à des intervalles de 200 mm. Calculer la moyenne des mesures.

6.2.2 Épaisseur minimale des parois

Mesurer l'épaisseur des parois extérieures avec une précision de 0,1 mm aux endroits d'épaisseur minimale.

Ne pas relever l'épaisseur de la paroi interne dans le cas des plaques triple paroi; s'assurer néanmoins que cette paroi est intacte.

6.2.3 Épaisseur minimale des cloisons (standard)

Mesurer l'épaisseur des cloisons avec une précision de 0,1 mm au point le plus mince de la cloison la plus mince.

6.2.4 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les mesures suivantes, avec une précision de 0,1 mm:

- épaisseur totale moyenne, épaisseur minimale et maximale;
- épaisseur minimale des parois externes;
- épaisseur minimale des cloisons.

6.3 Mesures de la longueur et de la largeur

Mesurer la largeur d'extrusion ou (si besoin est) la largeur découpée de la plaque extrudée, ainsi que la longueur avec une précision de 1 mm.

Relever les valeurs mesurées.

6.4 Géométrie des cloisons

Rapporter les données nominales de distance entre cloisons, de l'angle des cloisons et de tous autres paramètres appropriés de géométrie des cloisons.

6.5 Masse par unité de surface

Déterminer la masse de bandes de 100 mm de longueur et de la largeur d'extrusion, avec une précision de 1 g.

Calculer la masse par unité de surface ρ_A , en kilogrammes par mètre carré, à l'aide de l'équation

$$\rho_A = \frac{m}{W \times 100} \times 10^3$$

où

m est la masse, en grammes, de l'éprouvette;

W est la largeur, en millimètres, de l'éprouvette.

Relever la valeur ρ_A calculée, avec une précision de 0,01 kg/m².

6.6 Courbure de surface

Mesurer la courbure de surface sur une plaque non découpée, à l'aide d'une règle rectiligne, rigide, calibrée de 1 000 mm de longueur (voir figure 6).

Poser l'éprouvette en position verticale (direction de l'extrusion en position horizontale) sur une surface plane horizontale et l'y maintenir ainsi. Placer la règle à la surface concave de la plaque et mesurer la distance maximale a entre la surface de la plaque et la règle (une ligne de 1 000 mm sécante), et ce dans le sens d'extrusion. Pareillement, mesurer la courbure maximale b au bout de coupe (perpendiculaire au sens d'extrusion). Si la largeur de la plaque est inférieure à 1 000 mm, utiliser la largeur totale.

Relever la valeur mesurée.

NOTE 1 La longueur de la plaque est normalement supérieure à 1 000 mm.

6.7 Courbure de côté dans le sens d'extrusion

Mesurer la courbure de côté dans le sens d'extrusion sur les côtés d'une plaque non découpée, à l'aide d'une règle rectiligne, rigide, calibrée de 1 000 mm de longueur (voir figure 7).

Poser la plaque sur la surface plane horizontale en position horizontale autosupportée. Comme mesure de courbure, prendre la valeur correspondant à l'écart maximal c entre le côté concave de la plaque et la règle.

Relever la valeur mesurée.

6.8 Propriétés optiques

6.8.1 Facteur spectral de transmission

Mesurer le facteur spectral de transmission conformément à la méthode prescrite dans l'annexe A.

NOTES

2 Le facteur spectral de transmission des PDP ou PTP ne peut pas être mesuré avec précision conformément à la méthode prescrite dans l'ISO 13468-1:—²⁾, *Plastiques — Détermination du facteur spectral de transmission du flux lumineux total des matériaux transparents — Partie 1: Instrument à faisceau unique*. À cause de la géométrie complexe des PDP ou PTP, cette méthode ne donne pas de mesures fiables.

3 L'utilisation d'un spectromètre ne conduit pas non plus à des valeurs reproductibles.

6.8.2 Couleur

La méthode pour la détermination de la couleur et des différences de couleur doit faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées.

6.8.3 Aspect

Évaluer les défauts en examinant la plaque éclairée par la lumière du jour ou à défaut par une lampe fluorescente de température de couleur de $6\,500\text{ K} \pm 650\text{ K}$ et une puissance minimale de 40 W. Les défauts sont, par exemple:

- a) bulles;
- b) craquelures;
- c) fissures

6.8.4 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir, si elles ont fait l'objet de mesurage, les informations suivantes:

- a) transmission lumineuse;
- b) couleur et variations de couleur;
- c) défauts d'aspect.

2) À publier.

6.9 Résistance thermique

Déterminer la résistance thermique conformément à l'ISO 8302 et rapporter.

6.10 Essai de flexion trois points

L'essai de flexion est un critère important pour vérifier la qualité d'une plaque et juger de la constance du procédé d'extrusion.

6.10.1 Mode opératoire

Découper l'éprouvette utilisée dans le sens d'extrusion avec une longueur de 100 mm.

Pour les largeurs d'extrusion de 600 mm à 800 mm, la largeur est celle de l'extrusion; pour les largeurs d'extrusion supérieures à 800 mm, découper l'éprouvette avec une largeur de 800 mm dans n'importe quel endroit de la largeur d'extrusion.

Effectuer l'essai en utilisant un dynamomètre (de préférence instrumenté) tel que décrit ci-après (voir figure 8).

Placer l'éprouvette symétriquement sur deux supports (rayon de 5 mm) espacés de 550 mm.

Appliquer la charge au centre de l'éprouvette, sur toute la longueur (100 mm) recouverte par un élastomère (250 mm × 100 mm × 20 mm, dureté Shore A nominale de 70), en utilisant un piston (rayon de 5 mm).

NOTE 4 La présence de l'élastomère est nécessaire pour répartir la charge sur toute la surface et éviter la rupture de la paroi en contact avec le piston.

Appliquer le piston avec une vitesse de $100\text{ mm/min} \pm 5\text{ mm/min}$.

Mesurer la charge appliquée à l'aide du dynamomètre, alors que la déformation est mesurée à l'aide d'une jauge calibrée avec une précision de 0,1 mm.

Poursuivre l'essai jusqu'à ce que l'éprouvette lâche aussi bien par rupture que par glissement en dehors des appuis.

6.10.2 Critère d'évaluation pour l'essai de flexion

La capacité limite de supporter une charge de l'éprouvette est obtenue lorsqu'on a

$$P_v \geq P_{\min}$$

$$\frac{P_v}{H_v} \geq S_{\min}$$

où

- P_v est la charge à la rupture, en newtons;
 P_{\min} est la valeur requise pour P_v , en newtons;
 H_v est la flèche à la rupture, en millimètres;
 S_{\min} est la valeur requise pour P_v/H_v .

6.10.3 Rapport d'essai

Relever les valeurs de P_v et de P_v/H_v , ainsi que les dimensions de l'éprouvette.

6.11 Insonorisation

Réaliser l'essai conformément à l'ISO 140-1, l'ISO 140-2 et l'ISO 140-3, et rapporter.

6.12 Résistance au feu

Déterminer les propriétés de comportement au feu en fonction des législations locales.

6.13 Vieillessement

Réaliser les essais de vieillissement conformément à l'ISO 4892-2, les conditions particulières étant: lampe filtrée au xénon ($\lambda_c = 300$ nm), température du corps noir de 65 °C, cycle sec/humide de 18 min/102 min. La durée d'exposition doit être de 3 000 h.

Utiliser une éprouvette ayant pour dimensions 64 mm x 40 mm.

À la fin de l'exposition, signaler la présence ou l'apparition de défauts tels que fissures, craquelures ou jaunissement, et rapporter.

6.14 Résistance chimique (compatibilité) envers les matériaux en contact avec les PDP ou PTP

Les matériaux de cette catégorie sont par exemple les joints, les colles ou adhésifs, les mastics.

6.14.1 Mode opératoire

L'essai de flexion prescrit dans l'annexe B doit être réalisé pour qualifier ces matériaux d'être inertes vis-à-vis de la plaque multiparoi (ne formant pas de craquelures sous tension).

Réaliser l'essai sur des éprouvettes de 4 mm d'épaisseur découpées dans des plaques extrudées avec la même qualité de produit que la plaque multiparoi à essayer. Découper la dimension la plus grande de l'éprouvette dans le sens d'extrusion. Déterminer le retrait dans le sens d'extrusion conformément à la méthode prescrite dans l'ISO 7823-2:1989, annexe B, ce retrait ne devant pas dépasser 3 % dans l'éprouvette.

NOTE 5 Il convient qu'un accord soit passé entre les parties intéressées selon les résultats de l'essai de compatibilité, pour ce qui concerne les conditions dans lesquelles de tels matériaux pourront être mis en contact avec les PDP ou PTP.

6.14.2 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les indications suivantes:

- température utilisée (23 °C ou 50 °C);
- si le temps d'apparition des fissures est plus ou moins long que 24 h;
- contrainte de limite;
- si l'agent corrosif ou autre matériau a été jugé compatible ou non.

6.15 Détermination des tensions internes

Cet essai donne une indication sur le degré de tensions internes dans la plaque. Une éprouvette est immergée pendant 10 min dans de l'acétate d'éthyle, puis examinée vis-à-vis des craquelures ou fissures éventuelles. Cet essai ne peut servir d'essai de qualification que pour des matériaux fraîchement extrudés. Durant un stockage prolongé ou tout simplement durant leur service, les plaques multiparoi absorbent une quantité d'humidité indéfinie. Ce taux d'humidité cause des erreurs dans l'essai décrit ci-dessous. Si les tensions résultant d'un stockage prolongé ou de l'usage doivent faire l'objet d'essais, les conditions doivent alors être déterminées par accord entre les parties intéressées.

NOTE 6 L'expérience acquise a montré que la zone de contrainte maximale est située dans les angles.

Les éprouvettes utilisées doivent être de la largeur d'extrusion avec une longueur de 100 mm.

Immerger les deux bords de l'éprouvette, l'un après l'autre sur toute la longueur (100 mm), au minimum à une profondeur de 50 mm dans de l'acétate

d'éthyle de qualité analytique reconnue pendant une durée de 10 min.

En cas de litige, conditionner les éprouvettes de bord, d'au moins 300 mm de largeur et 100 mm de longueur, au préalable 24 h au minimum dans un dessiccateur à $23\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$. Ensuite, immerger les bords des éprouvettes sur au moins 50 mm dans de l'acétate d'éthyle à une température de $23\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ pendant 10 min.

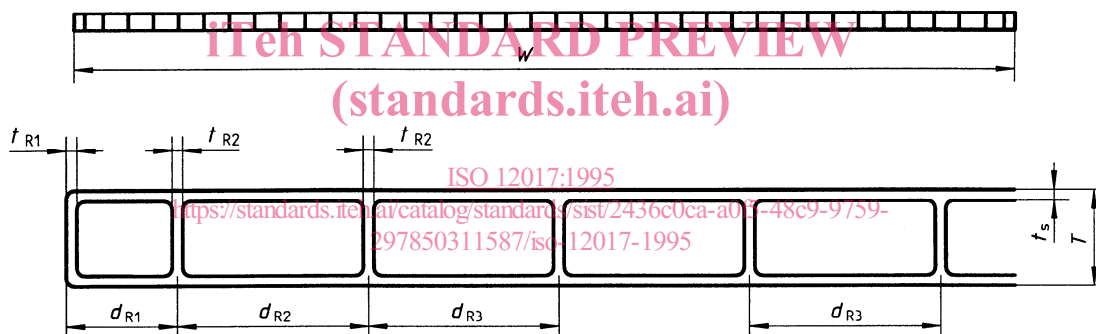
Relever l'apparition de fissures ou craquelures aussitôt après l'immersion.

7 Condensation

De la condensation est observée occasionnellement

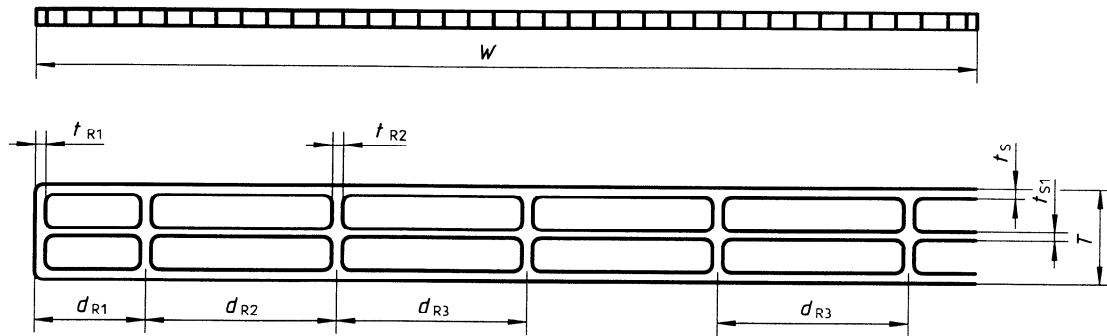
selon les différentes conditions climatiques (c'est-à-dire température et humidité). Cette condensation peut apparaître aussi bien sur les faces extérieures qu'intérieures et/ou dans les cavités des PDP ou PTP. Elle apparaît au début comme de fines gouttelettes qui peuvent donner une impression de brume ou de trouble dans la plaque. Cela réduit la transmission lumineuse mais n'a aucun effet sur les autres propriétés de la PDP ou PTP (y compris l'isolation thermique). La condensation telle que décrite ci-dessus n'est pas une propriété des plaques multiparois mais dépend des conditions climatiques à l'extérieur de la PDP ou PTP (température, humidité, point de rosée).

Pour les raisons invoquées ci-dessus, aucune méthode pour la détermination de la condensation n'est prescrite dans la présente Norme internationale.



Épaisseur totale	$T = 16\text{ mm}$
Largeur totale	$W = 700\text{ mm}$
Masse par unité de surface	$\rho_A = 5\text{ kg/m}^2$
Épaisseur de paroi	$t_S = 1,8\text{ mm}$
Épaisseur de cloisons	$t_{R1} = 1,7\text{ mm}$
	$t_{R2} = 1,8\text{ mm}$
Espace de cloisons	$d_{R1} = 20\text{ mm}$
	$d_{R2} = 24\text{ mm}$
	$d_{R3} = 30\text{ mm}$ (espace dominant de cloisons)

Figure 4 — Exemple des dimensions types et de la masse par unité de surface d'une PDP

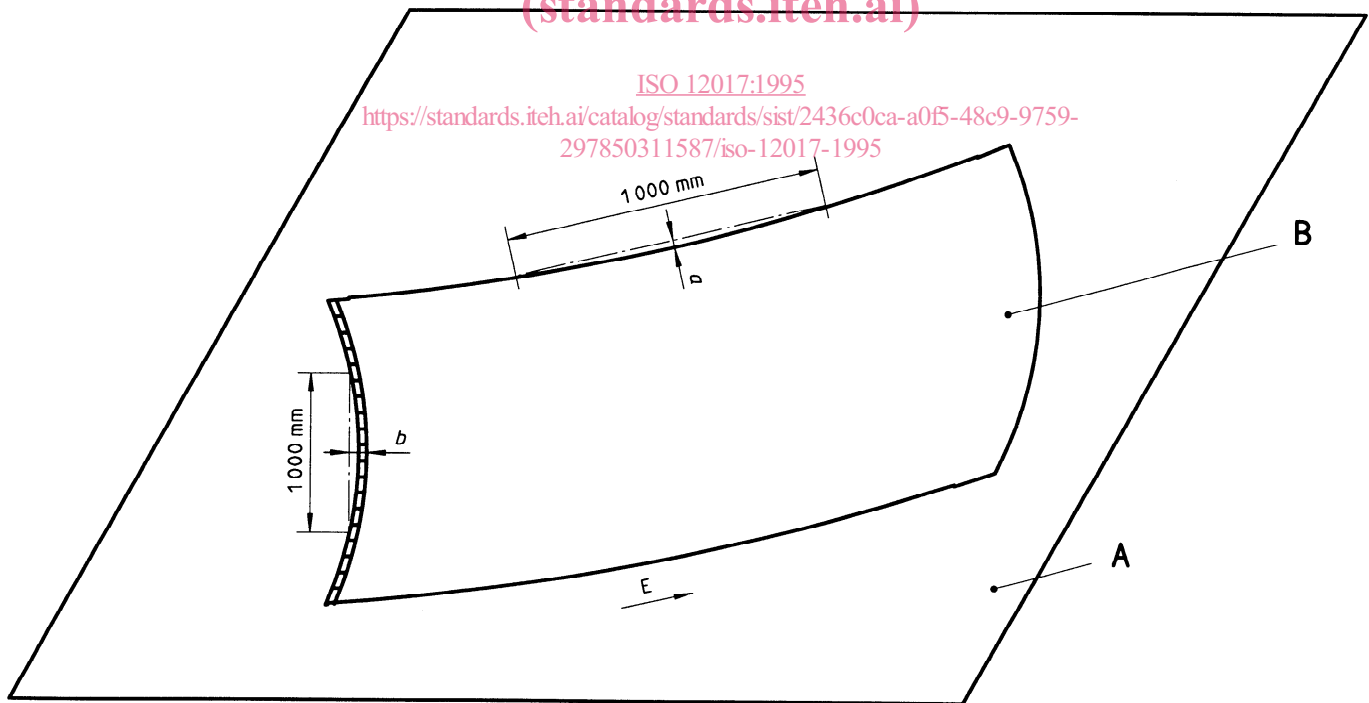


Épaisseur totale	$T = 16 \text{ mm}$
Largeur totale	$W = 980 \text{ mm}$
Masse par unité de surface	$\rho_A = 5 \text{ kg/m}^2$
Épaisseur de paroi	$t_S = 1,5 \text{ mm}$
Épaisseur de paroi intérieure	$t_{S1} = 1,2 \text{ mm}$
Épaisseur de cloisons	$t_{R1} = 1,6 \text{ mm}$
	$t_{R2} = 1,5 \text{ mm}$
Espace de cloisons	$d_{R1} = 20 \text{ mm}$
	$d_{R2} = 24 \text{ mm}$
	$d_{R3} = 32 \text{ mm}$ (espace dominant de cloisons)

Figure 5 — Exemple des dimensions types et de la masse par unité de surface d'une PTP

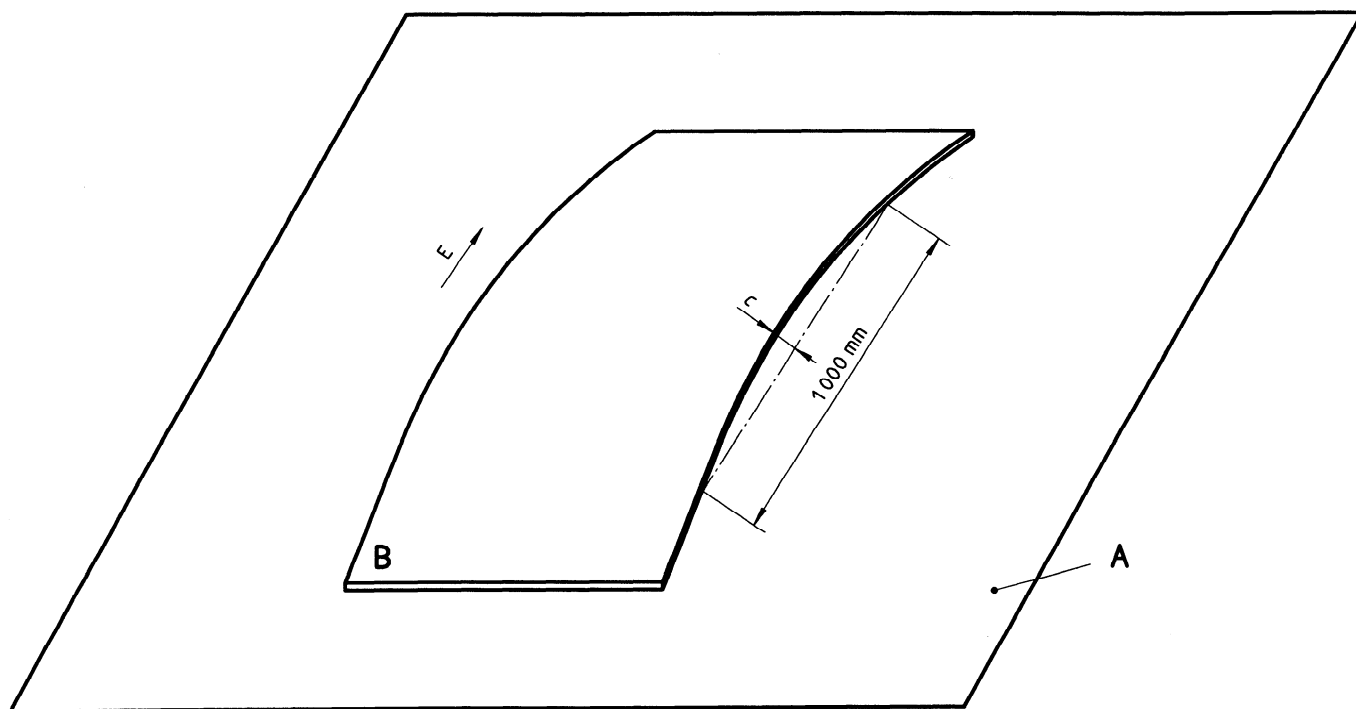
iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 12017:1995
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2436c0ca-a0f5-48c9-9759-297850311587/iso-12017-1995>



- B Plaque double ou triple paroi en position verticale, appuyée sur A
- A Surface plane horizontale
- a Courbure de surface directe
- b Courbe de surface transversale
- E Sens d'extrusion

Figure 6 — Courbure de surface



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

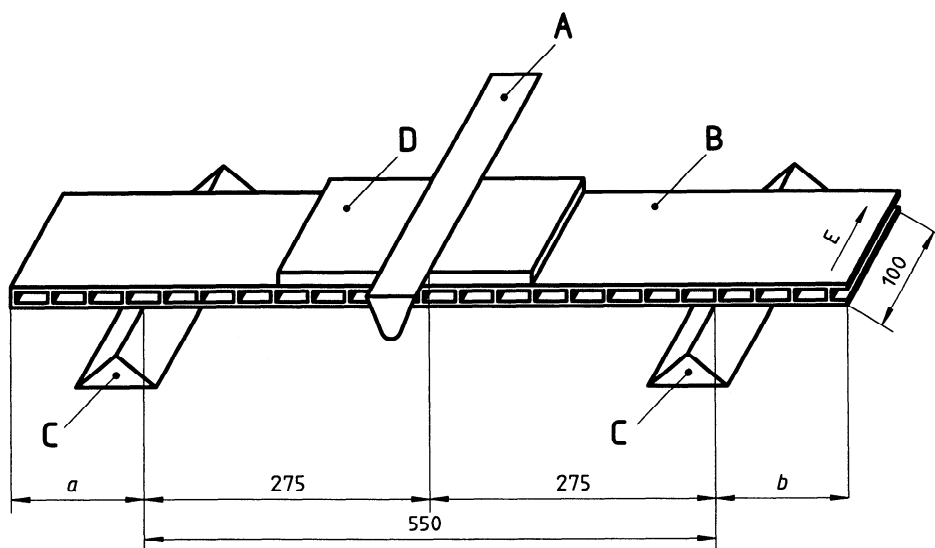
- B Plaque double ou triple paroi en position horizontale, appuyée sur A
- A Surface plane horizontale
- c Courbure de côté dans le sens d'extrusion
- E Sens d'extrusion

ISO 12017:1995

Figure 7 — Courbure de côté dans le sens d'extrusion

297850311587/iso-12017-1995

Dimensions en millimètres



- A Piston (rayon de courbure 5 mm)
- B Éprouvette de plaque double ou triple paroi (largeur maximale 800 mm)
- C Supports (rayon de courbure 5 mm)

- D Élastomère
- E Sens d'extrusion
- $a = b = [(largeur - 550)/2]$ mm

Figure 8 — Essai de flexion trois points