
**Plastiques — Matériaux polyamides
(PA) pour moulage et extrusion —**

**Partie 2:
Préparation des éprouvettes et
détermination des propriétés**

iTeh STANDARD PREVIEW
*Plastics — Polyamide (PA) moulding and extrusion materials —
Part 2: Preparation of test specimens and determination of properties*
(standards.iteh.ai)

ISO 16396-2:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/71d0e74d-ba2f-4947-9a65-f28bc9f8a916/iso-16396-2-2017>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 16396-2:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/71d0e74d-ba2f-4947-9a65-f28bc9f8a916/iso-16396-2-2017>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2017, Publié en Suisse

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland
Tel. +41 22 749 01 11
Fax +41 22 749 09 47
copyright@iso.org
www.iso.org

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Préparation des éprouvettes	3
4.1 Traitement du matériau avant moulage ou frittage par laser.....	3
4.2 Moulage par injection.....	3
4.3 Frittage par laser.....	3
5 Conditionnement des éprouvettes	5
5.1 États de conditionnement de l'éprouvette.....	5
5.2 État sec brut de moulage (DAM).....	5
5.3 État humide.....	6
6 Détermination des propriétés	6
Annexe A (normative) Préparation d'éprouvettes par frittage par laser	10
Bibliographie	11

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 16396-2:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/71d0e74d-ba2f-4947-9a65-f28bc9f8a916/iso-16396-2-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/71d0e74d-ba2f-4947-9a65-f28bc9f8a916/iso-16396-2-2017>

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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 61, *Plastiques*, sous-comité SC 9, *Matériaux thermoplastiques*.

Cette première édition de l'ISO 16396-2 annule et remplace l'ISO 1874-2:2012, qui a fait l'objet d'une révision technique.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 16396 peut être trouvée sur le site internet de l'ISO.

Plastiques — Matériaux polyamides (PA) pour moulage et extrusion —

Partie 2: Préparation des éprouvettes et détermination des propriétés

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les méthodes de préparation des éprouvettes et les méthodes d'essai à utiliser pour déterminer les propriétés des matériaux polyamides pour moulage et extrusion. Elle indique les exigences requises lors de la manipulation du matériau d'essai, ainsi que lors de conditionnement dudit matériau avant moulage et des éprouvettes avant l'essai.

Elle précise les modes opératoires et les conditions nécessaires à la préparation des éprouvettes, ainsi que les modes opératoires de mesurage des propriétés des matériaux à partir desquels ces éprouvettes sont fabriquées. Elle fournit également une liste des propriétés et des méthodes d'essai appropriées et nécessaires à la caractérisation des matériaux polyamides pour moulage et extrusion.

Les propriétés ont été choisies parmi les méthodes d'essai générales données dans l'ISO 10350-1. Le présent document comprend en outre d'autres méthodes d'essai, présentant une importance particulière ou étant largement utilisées dans le cas de ces matériaux pour moulage et extrusion, de même que les propriétés de désignation: indice de fluidité et module d'élasticité données dans l'ISO 16396-1.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/71d0e74d-ba2f-4947-9a65-f28bc9f8a916/iso-16396-2-2017>

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 62, *Plastiques — Détermination de l'absorption d'eau*

ISO 75-2, *Plastiques — Détermination de la température de fléchissement sous charge — Partie 2: Plastiques et ébonite*

ISO 179-1, *Plastiques — Détermination des caractéristiques au choc Charpy — Partie 1: Essai de choc non instrumenté*

ISO 179-2, *Plastiques — Détermination des caractéristiques au choc Charpy — Partie 2: Essai de choc instrumenté*

ISO 294-1, *Plastiques — Moulage par injection des éprouvettes de matériaux thermoplastiques — Partie 1: Principes généraux, et moulage des éprouvettes à usages multiples et des barreaux*

ISO 294-4, *Plastiques — Moulage par injection des éprouvettes de matériaux thermoplastiques — Partie 4: Détermination du retrait au moulage*

ISO 307, *Plastiques — Polyamides — Détermination de l'indice de viscosité*

ISO 527-2, *Plastiques — Détermination des propriétés en traction — Partie 2: Conditions d'essai des plastiques pour moulage et extrusion*

ISO 1110, *Plastiques — Polyamides — Conditionnement accéléré d'éprouvettes*

ISO 16396-2:2017(F)

ISO 1133-2, *Plastiques — Détermination de l'indice de fluidité à chaud des thermoplastiques, en masse (MFR) et en volume (MVR) — Partie 2: Méthode pour les matériaux sensibles à l'historique temps-température et/ou à l'humidité*

ISO 1183-1, *Plastiques — Méthodes de détermination de la masse volumique des plastiques non alvéolaires — Partie 1: Méthode par immersion, méthode du pycnomètre en milieu liquide et méthode par titrage*

ISO 1183-2, *Plastiques — Méthodes de détermination de la masse volumique des plastiques non alvéolaires — Partie 2: Méthode de la colonne à gradient de masse volumique*

ISO 1183-3, *Plastiques — Méthodes pour déterminer la masse volumique des plastiques non alvéolaires — Partie 3: Méthode utilisant un pycnomètre à gaz*

ISO 3451-4, *Plastiques — Détermination du taux de cendres — Partie 4: Polyamides*

ISO 8256, *Plastiques — Détermination de la résistance au choc-traction*

ISO 11357-3, *Plastiques — Analyse calorimétrique différentielle (DSC) — Partie 3: Détermination de la température et de l'enthalpie de fusion et de cristallisation*

ISO 15512, *Plastiques — Dosage de l'eau*

ISO 16396-1, *Plastiques — Matériaux polyamides (PA) pour moulage et extrusion — Partie 1: Système de désignation, marquage des produits et base de spécification*

ISO 20753, *Plastiques — Éprouvettes*

ISO 27547-1, *Plastiques — Préparation des éprouvettes de matériaux thermoplastiques par des techniques sans moule — Partie 1: Principes généraux et frittage laser des éprouvettes*

IEC 60093, *Méthodes pour la mesure de la résistivité transversale et de la résistivité superficielle des matériaux isolants électriques solides*

IEC 60112, *Méthode de détermination des indices de résistance et de tenue au cheminement des matériaux isolants solides*

IEC 60243-1, *Rigidité diélectrique des matériaux isolants — Méthodes d'essai — Partie 1: Essais aux fréquences industrielles*

IEC 60250, *Méthodes recommandées pour la détermination de la permittivité et du facteur de dissipation des isolants électriques aux fréquences industrielles, audibles et radioélectriques (ondes métriques comprises)*

IEC 60296, *Fluides pour applications électrotechniques — Huiles minérales isolantes neuves pour transformateurs et appareillages de connexion*

IEC 60695-11-10, *Essais relatifs aux risques du feu — Partie 11-10: Flammes d'essai — Méthodes d'essai horizontale et verticale à la flamme de 50 W*

3 Termes et définitions

Aucun terme n'est défini dans le présent document.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

4 Préparation des éprouvettes

4.1 Traitement du matériau avant moulage ou frittage par laser

Avant la mise en œuvre, l'échantillon du matériau doit avoir atteint la température ambiante. Avant la mise en œuvre, le taux d'humidité de l'échantillon ne doit pas dépasser 0,2 % (fraction massique) pour les PA ayant un indice de viscosité ≤ 200 ml/g, et ne doit pas dépasser 0,1 % (fraction massique) dans le cas des PA ayant un indice de viscosité > 200 ml/g. Pour le PA46, le PA6T/66, le PA6T/XT, le PA6T/6I/66, le PA6T/6I, le PA6I/6T et le PA NDT/INDT, le taux d'humidité doit être inférieur à 0,1 % (fraction massique).

Le taux d'humidité des matériaux chargés ou renforcés doit être exprimé en pourcentage de la masse totale de matière. Le taux d'humidité doit être déterminé conformément à l'ISO 15512 et l'indice de viscosité conformément à l'ISO 307.

Afin de garantir que le taux d'humidité reste faible, il est recommandé de recouvrir le matériau dans la trémie d'alimentation de la machine de moulage par injection d'un gaz approprié (par exemple air sec, azote ou argon).

De meilleurs résultats peuvent être obtenus grâce à l'utilisation d'une trémie séchante.

Si les éprouvettes doivent être préparées par frittage par laser (voir [4.3](#) et [Annexe A](#)), suivre les instructions données dans l'[Annexe A](#) concernant le traitement du matériau avant transformation.

4.2 Moulage par injection

Pour l'acquisition et la présentation de données comparables, des éprouvettes moulées par injection sont utilisées dans le but de pouvoir réaliser des comparaisons valides entre les matériaux. Ces données constituent l'approche la plus basique quant à la spécification des propriétés de matériaux.

Les éprouvettes moulées par injection doivent être préparées conformément à l'ISO 294-1, en appliquant les conditions spécifiées dans le [Tableau 1](#). De telles éprouvettes doivent être préparées par moulage par injection à partir de granules secs. Il est essentiel que les éprouvettes soient toujours préparées suivant le même mode opératoire, en utilisant les mêmes conditions de mise en œuvre. Le matériau doit être conservé dans des conteneurs étanches à l'humidité jusqu'à son utilisation.

NOTE La série ISO 294 sera révisée, définissant uniquement les conditions de moulage par injection et se référera à l'ISO 20753 pour les dimensions des éprouvettes. D'autres Normes Internationales qui ont utilisées jusqu'ici différentes désignations pour le même type d'éprouvette seront aussi révisées pour mettre les désignations en accord avec celles de l'ISO 20753. Beaucoup de normes d'essai, spécifiant des éprouvettes ou se référant à d'autres normes telles que l'ISO 3167 et la série ISO 294 seront révisées en temps voulu et se référeront aussi à l'ISO 20753.

Outre le moulage par injection, d'autres méthodes sont également utilisées pour produire des pièces en PA, par exemple l'extrusion, le moulage par extrusion-soufflage ainsi que les méthodes utilisant les techniques sans moule. Des méthodes de production différentes peuvent conduire à des propriétés significativement différentes et il peut être utile de mesurer ces propriétés au moyen d'éprouvettes préparées selon la même méthode. Pour la préparation d'éprouvettes par frittage par laser, voir [4.3](#).

4.3 Frittage par laser

Bien que les éprouvettes moulées par injection soient les seules à être utilisées pour mesurer les propriétés de désignation, il est parfois utile de préparer des éprouvettes utilisant les mêmes techniques que celles employées pour la fabrication des pièces (voir [4.2](#)).

Pour la préparation des éprouvettes utilisant le frittage par laser, voir l'[Annexe A](#).

Tableau 1 — Conditions pour le moulage par injection des éprouvettes

Matériau ^{a, b}	Indice de viscosité ^c ml/g	Teneur en charge %	Teneur en plastifiant %	Température du matériau fondu °C	Température du moule °C
PA6	≤ 160	0	0	250	80
	> 160 mais ≤ 200	0	0	260	80
	> 200	0	0	270	80
	≤ 120	> 0 mais ≤ 70	0	270	80
	> 120 mais ≤ 200	> 0 mais ≤ 70	0	290	80
PA6/66	≤ 160	0	0	280	80
	> 160	0	0	280	80
PA66	≥ 100	0	0	290	80
	≤ 160	> 0 mais ≤ 50	0	290	80
	≤ 160	> 50 mais ≤ 70	0	300	100
PA66/6	≤ 200	≤ 70	0	290	80
PA46	≤ 260	≤ 70	0	315	120
PA69	≤ 200	0	0	270	80
PA610	≤ 200	0	0	270	80
PA612	≤ 250	0	0	250	80
	≤ 250	> 0 mais ≤ 70	0	290	80
PA11	≤ 150	0	≥ 0	210	80
	> 150 mais ≤ 200	0	≥ 0	230	80
	> 200 mais ≤ 240	0	≥ 0	250	80
	≤ 130	> 0 mais ≤ 30	0	220	80
	≤ 130	> 30 mais ≤ 50	0	230	80
	> 130 mais ≤ 240	> 0 mais ≤ 20	0	250	80
	> 130 mais ≤ 240	> 20 mais ≤ 50	0	260	80
PA12	≤ 130	≤ 10	≤ 5	200	80
	> 130 mais ≤ 200	≤ 10	≤ 5	220	80
	> 200	≤ 10	≤ 5	240	80
	≤ 130	0	> 5	200	60
	> 130 mais ≤ 200	0	> 5	210	60
	> 200	0	> 5	220	60
	≤ 130	> 10 mais ≤ 30	0	230	80
	≤ 130	> 30 mais ≤ 70	0	250	80
	> 130 mais ≤ 240	> 10 mais ≤ 30	0	240	80
	> 130 mais ≤ 240	> 30 mais ≤ 70	0	260	80

^a Pour la définition des PA et des symboles utilisés pour indiquer la composition chimique des matériaux polyamides, se référer respectivement à l'ISO 472 et à l'ISO 16396-1.

^b Pour les polyamides figurant dans le présent tableau, la vitesse d'injection doit être de 200 mm/s ± 100 mm/s, à l'exception du PA46, du PA6T/66, du PA6T/XT, du PA6T/6I du PA6I/6T, du PA6T/6I/66, du PA66/6I et du PA9T, pour lesquels la vitesse d'injection doit être de 300 mm/s ± 100 mm/s.

^c Solvant de référence préféré selon l'ISO 307.

Tableau 1 (suite)

Matériau ^{a, b}	Indice de viscosité ^c ml/g	Teneur en charge %	Teneur en plastifiant %	Température du matériau fondu °C	Température du moule °C
PA MXD6	≤ 130	0	0	250	130
	> 130 mais ≤ 160	0	0	260	130
	≤ 130	> 0 mais ≤ 50	0	270	100
	≤ 130	> 50 mais ≤ 70	0	280	130
	> 130 mais ≤ 160	> 0 mais ≤ 50	0	280	130
	> 130 mais ≤ 160	> 50 mais ≤ 70	0	290	130
PA6T/XT	≤ 160	≤ 70	0	325	150
PA6T/66	≤ 160	≤ 70	0	330	100
PA6T/6I	≤ 200	≤ 70	0	325	130
PA6I/6T	≤ 200	≤ 70	0	325	130
PA6T/6I/66	≤ 200	≤ 70	0	325	130
PA66/6I	≤ 160	≤ 70	0	290	90
PA9T	≤ 200	≤ 70	0	320	140
PA NDT/INDT	≤ 160	0	0	280	80
	≤ 120	> 0 mais ≤ 50	0	300	80

^a Pour la définition des PA et des symboles utilisés pour indiquer la composition chimique des matériaux polyamides, se référer respectivement à l'ISO 472 et à l'ISO 16396-1.

^b Pour les polyamides figurant dans le présent tableau, la vitesse d'injection doit être de 200 mm/s ± 100 mm/s, à l'exception du PA46, du PA6T/66, du PA6T/XT, du PA6T/6I du PA6I/6T, du PA6T/6I/66, du PA66/6I et du PA9T, pour lesquels la vitesse d'injection doit être de 300 mm/s ± 100 mm/s.

^c Solvant de référence préféré selon l'ISO 307.

5 Conditionnement des éprouvettes

5.1 États de conditionnement de l'éprouvette

Des séries séparées d'éprouvettes destinées à la détermination des propriétés doivent être conditionnées de deux façons différentes: une série à l'état sec brut de moulage (DAM), l'autre série à l'état humide.

Les propriétés doivent être déterminées sur des éprouvettes à l'état sec brut de moulage ou sur des éprouvettes à l'état humide ou sur des éprouvettes dans les deux états. L'état des éprouvettes doit être consigné dans le rapport d'essai.

5.2 État sec brut de moulage (DAM)

On considère que les éprouvettes sont à l'état sec brut de moulage (DAM) lorsqu'elles ont été placées, immédiatement après le moulage, dans un conteneur étanche à l'humidité et stockées pendant au moins 24 h à 23 °C ± 2 °C. Le taux d'humidité des éprouvettes à l'état sec brut de moulage (DAM) ne doit pas dépasser 0,2 % (fraction massique). L'ajout volontaire d'eau pour atteindre ce taux d'humidité n'est pas autorisé, pas plus que le séchage des éprouvettes dont le taux d'humidité dépasse cette limite.

Pour maintenir le taux d'absorption d'eau à un faible niveau, les éprouvettes à l'état sec brut de moulage (DAM) doivent être soumises à essai le plus rapidement possible après leur retrait du conteneur étanche (pas plus de 15 min après le retrait).

Un recuit des éprouvettes avant essai n'est pas autorisé.