
**Plastiques — Matériaux polyesters
thermoplastiques (TP) pour moulage
et extrusion —**

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

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

*Plastics — Thermoplastic polyester (TP) moulding and extrusion
materials —*

Part 2: Preparation of test specimens and determination of properties

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c1cbbff3-2600-4935-8748-75fa0c12651b/iso-20028-2-2017>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 20028-2:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c1cbbff3-2600-4935-8748-75fa0c12651b/iso-20028-2-2017>



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 Généralités.....	3
4.2 Traitement du matériau avant moulage.....	3
4.3 Moulage par injection.....	3
5 Conditionnement des éprouvettes	4
6 Détermination des propriétés	4
Bibliographie	9

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 20028-2:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c1cbbff3-2600-4935-8748-75fa0c12651b/iso-20028-2-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c1cbbff3-2600-4935-8748-75fa0c12651b/iso-20028-2-2017>

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 20028-2 annule et remplace l'ISO 7792-2:2012, qui a fait l'objet d'une révision technique.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 20028 peut être trouvée sur le site internet de l'ISO.

Plastiques — Matériaux polyesters thermoplastiques (TP) 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 normalisées qui doivent être utilisées pour la détermination des propriétés des matériaux polyesters thermoplastiques (TP) pour moulage et extrusion. Les exigences relatives à la manipulation du matériau d'essai et au conditionnement du matériau d'essai avant moulage et des éprouvettes avant essai sont indiquées.

Les modes opératoires et les conditions nécessaires à la préparation des éprouvettes dans un état défini, ainsi que les modes opératoires de mesure des propriétés des matériaux à partir desquels les éprouvettes sont obtenues sont donnés. Les propriétés et méthodes d'essai qui sont utiles et nécessaires pour caractériser les matériaux polyesters thermoplastiques pour moulage et extrusion sont énumérées.

Les propriétés ont été sélectionnées parmi les méthodes d'essai générales de l'ISO 10350-1. D'autres méthodes d'essai largement en usage ou ayant une signification particulière pour ces matériaux pour moulage et extrusion sont aussi incluses dans le présent document; c'est le cas des propriétés de désignation spécifiées dans l'ISO 20028-1 (indice de viscosité et module d'élasticité en traction).

Dans le but d'obtenir des résultats d'essai reproductibles et comparables, il est nécessaire d'utiliser les méthodes de préparation et de conditionnement, les dimensions d'éprouvette ainsi que les modes opératoires d'essai spécifiés ici. Les valeurs déterminées ne seront pas nécessairement identiques à celles obtenues en utilisant des éprouvettes de dimensions différentes ou préparées selon des modes opératoires différents.

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 291, *Plastiques — Atmosphères normales de conditionnement et d'essai*

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

ISO 20028-2:2017(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 1628-5, *Plastiques — Détermination de la viscosité des polymères en solution diluée à l'aide de viscosimètres à capillaires — Partie 5: Homopolymères et copolymères des polyesters thermoplastiques (TP)*

ISO 3451-2, *Plastiques — Détermination du taux de cendres — Partie 2: Matières poly(téréphtalate d'alkylène)*

ISO 4589-2, *Plastiques — Détermination du comportement au feu au moyen de l'indice d'oxygène — Partie 2: Essai à la température ambiante*

ISO 10350-1, *Plastiques — Acquisition et présentation de caractéristiques intrinsèques comparables — Partie 1: Matériaux pour moulage*

ISO 11357-2, *Plastiques — Analyse calorimétrique différentielle (DSC) — Partie 2: Détermination de la température de transition vitreuse et de la hauteur de palier de transition vitreuse*

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

ISO 11359-2, *Plastiques — Analyse thermomécanique (TMA) — Partie 2: Détermination du coefficient de dilatation thermique linéique et de la température de transition vitreuse*

ISO 20753, *Plastiques — 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 5 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 Généralités

Les éprouvettes doivent être préparées par moulage par injection. 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 un emballage étanche à l'humidité jusqu'à son utilisation.

L'humidité des matériaux chargés ou renforcés doit être exprimée en pourcentage de la masse totale de la composition.

NOTE Au moment de la publication du présent document, la série ISO 294 est en cours de révision, définissant uniquement les conditions de moulage par injection et faisant référence à l'ISO 20753 pour les dimensions des éprouvettes. D'autres Normes internationales qui ont jusqu'ici utilisé des désignations différentes pour le même type d'éprouvette seront également révisées afin d'harmoniser les désignations avec celles de l'ISO 20753. De nombreuses normes d'essai spécifiant les éprouvettes ou faisant référence à d'autres normes, telles que l'ISO 3167 et la série ISO 294, seront révisées en temps opportun et feront également référence à l'ISO 20753.

4.2 Traitement du matériau avant moulage

Avant la mise en œuvre, l'humidité de l'échantillon de matériau ne doit pas être supérieure à 0,02 % (en masse). Dans le cas de matériaux chargés, cette limite se rapporte à la masse totale de thermoplastique et de charge.

Afin de garantir que l'humidité reste faible, il est recommandé de recouvrir l'échantillon dans la trémie d'alimentation de la machine de moulage par injection à l'aide d'un gaz approprié (par exemple air sec, azote ou argon). De meilleurs résultats peuvent être obtenus en utilisant une trémie séchante.

4.3 Moulage par injection

Les éprouvettes moulées par injection doivent être préparées conformément à l'ISO 294-1, en appliquant les conditions spécifiées dans le [Tableau 1](#).

Tableau 1 — Conditions pour le moulage par injection des éprouvettes

Matériau	Température de fusion	Température du moule	Vitesse moyenne d'injection	Durée de maintien en pression	Durée totale du cycle
	°C	°C	mm/s	s	s
PBT, non chargé, semi-cristallin	260	80	200 ± 100	20 ± 5	40 ± 5
PBT, non chargé, semi-cristallin, modifié choc et/ou inflammation retardée	250	80	200 ± 100	20 ± 5	40 ± 5
PBT, chargé, semi-cristallin	260	80	200 ± 100	20 ± 5	40 ± 5
PBT, chargé, semi-cristallin, modifié choc et/ou inflammation retardée	250	80	200 ± 100	20 ± 5	40 ± 5
PET, non chargé, amorphe	285	20	200 ± 100	20 ± 5	40 ± 5
PET, chargé, semi-cristallin	285	135	200 ± 100	20 ± 5	40 ± 5
PET, chargé, semi-cristallin, nucléé	285	110	200 ± 100	20 ± 5	40 ± 5
PET, chargé, semi-cristallin, inflammation retardée	275	135	200 ± 100	20 ± 5	40 ± 5
PET, chargé, semi-cristallin, inflammation retardée, nucléé	275	110	200 ± 100	20 ± 5	40 ± 5
PCT, non chargé, amorphe	300	20	200 ± 100	20 ± 5	40 ± 5
PCT, non chargé, semi-cristallin	300	120	200 ± 100	20 ± 5	40 ± 5
PCT, chargé, semi-cristallin	300	120	200 ± 100	20 ± 5	40 ± 5
PEN, non chargé, amorphe	300	20	200 ± 100	20 ± 5	40 ± 5
PBN, non chargé, semi-cristallin	270	80	200 ± 100	20 ± 5	40 ± 5
PBN, chargé, semi-cristallin	270	80	200 ± 100	20 ± 5	40 ± 5

5 Conditionnement des éprouvettes

Les éprouvettes nécessaires à la détermination des propriétés mécaniques et électriques, ainsi que de la masse volumique, doivent être conditionnées conformément à l'ISO 291, pendant au moins 16 h à $23 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$ et à $(50 \pm 10) \%$ d'humidité relative.

6 Détermination des propriétés

Lors de la détermination des propriétés et pour la présentation des résultats, les normes, instructions et notes supplémentaires données dans l'ISO 10350-1 doivent être appliquées. Tous les essais doivent être réalisés dans l'atmosphère normale à $23 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$ et à $(50 \pm 10) \%$ d'humidité relative, sauf spécification contraire dans les [Tableaux 2](#) et [3](#).

Le [Tableau 2](#) a été élaboré à partir de l'ISO 10350-1 et les propriétés énumérées sont celles appropriées aux matériaux polyesters thermoplastiques pour moulage et extrusion. Elles sont considérées comme étant utiles pour comparer les données obtenues pour différents thermoplastiques.

Le [Tableau 3](#) contient les propriétés, conditions d'essai et/ou éprouvettes non indiquées spécifiquement dans le [Tableau 2](#), mais qui sont largement utilisées dans la pratique ou qui revêtent une importance

particulière pour la caractérisation des matériaux polyesters thermoplastiques pour moulage et extrusion. Les comparaisons de matériaux différents basées sur ces propriétés peuvent très bien se limiter aux thermoplastiques appartenant aux mêmes familles génériques.

Tableau 2 — Propriétés et conditions d'essai normalisées (sélectionnées dans l'ISO 10350-1)

Propriété	Unité	Norme ^a	Type d'éprouvette ^a dimensions mm	Préparation des éprouvettes ^b	Conditions d'essai et instructions supplémentaires	
Propriétés mécaniques						
Module de traction	MPa	ISO 527-2	ISO 20753 type A1	M	Vitesse d'essai 1 mm/min	
Contrainte au seuil d'écoulement	MPa				Vitesse d'essai 50 mm/min ^c	
Déformation au seuil d'écoulement	%					
Déformation nominale à la rupture	%					
Contrainte pour 50 % de déformation	MPa					Vitesse d'essai 50 mm/min ^d
Contrainte à la rupture	MPa					Vitesse d'essai: voir la note de bas de tableau ^d
Déformation à la rupture	%	Vitesse d'essai: voir la note de bas de tableau ^d				
Résistance au choc Charpy	kJ/m ²	ISO 179	80 × 10 × 4	M	Méthode 1eU, impact sur chant	
Résistance au choc Charpy avec entaille	kJ/m ²		80 × 10 × 4 Entaille en V, r = 0,25		Méthode 1eA, impact sur chant	
Propriétés thermiques						
Température de transition vitreuse	°C	ISO 11357-2	Matière à mouler	—	Vitesse de chauffage 10 °C/min	
Température de fléchissement sous charge	°C	ISO 75-2	80 × 10 × 4 à plat ^d	M	0,45 MPa et 1,8 MPa	

^a Pour toutes les méthodes d'essai faisant référence à la série ISO 294 et/ou à l'ISO 3167 pour la désignation et les dimensions des éprouvettes, l'ISO 20753 doit être utilisée.

^b M = moulage par injection.

^c Si une rupture se produit pour une déformation nominale > 50 %, enregistrer soit la déformation nominale à la rupture mesurée, soit «> 50».

^d — Si la déformation à la rupture est > 10 % mais qu'il n'y a pas de seuil d'écoulement en dessous de 50 % à 50 mm/min, enregistrer la contrainte et la déformation à la rupture à 50 mm/min.

— Si une rupture se produit pour une déformation > 50 % à 50 mm/min, enregistrer la contrainte pour une déformation de 50 % ainsi que la déformation à la rupture mesurée, ou «> 50».

— Si une rupture se produit sans seuil d'écoulement et si la déformation à la rupture est ≤ 10 % lors d'un essai à 50 mm/min, utiliser une vitesse d'essai de 5 mm/min et enregistrer la contrainte et la déformation à la rupture.