

---

---

**Plastiques — Polypropylène (PP) pour  
moulage et extrusion —**

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

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

ISO 19069-2:2016

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c930da0e-85a3-4a48-9593-b7d7d5a6a831/iso-19069-2-2016>



**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 19069-2:2016

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c930da0e-85a3-4a48-9593-b7d7d5a6a831/iso-19069-2-2016>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2016, 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

<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Préparation des éprouvettes</b> .....	<b>3</b>
3.1    Généralités.....	3
3.2    Traitement du matériau avant moulage.....	3
3.3    Moulage par injection.....	3
3.4    Moulage par compression.....	3
<b>4</b> <b>Conditionnement des éprouvettes</b> .....	<b>4</b>
<b>5</b> <b>Détermination des propriétés</b> .....	<b>4</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>8</b>

## iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 19069-2:2016

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c930da0e-85a3-4a48-9593-b7d7d5a6a831/iso-19069-2-2016>

## 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](http://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](http://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'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: [Avant-propos — Informations supplémentaires](http://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c930da0e-85a3-4a48-9393-b7d7d5a6a831/iso-19069-2-2016).

L'ISO 19069-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 61, *Plastiques*, sous-comité SC 9, *Matériaux thermoplastiques*.

Cette première édition de l'ISO 19069-2 annule et remplace la troisième édition de l'ISO 1873-2:2007, qui a fait l'objet d'une révision technique.

L'ISO 19069 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Plastiques — Polypropylène (PP) pour moulage et extrusion*:

- *Partie 1: Système de désignation et base de spécification*
- *Partie 2: Préparation des éprouvettes et détermination des propriétés*

# Plastiques — Polypropylène (PP) pour moulage et extrusion —

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

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 19069 spécifie les méthodes de préparation des éprouvettes et les méthodes d'essai à appliquer pour déterminer les propriétés des polypropylènes (PP) pour moulage et extrusion. Elle indique les exigences requises lors de la manipulation du matériau pour 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 polypropylènes pour moulage et extrusion.

Les propriétés ont été choisies parmi les méthodes d'essai générales données dans l'ISO 10350-1. D'autres méthodes d'essai, présentant une importance particulière ou largement utilisées dans le cas de ces matériaux pour moulage et extrusion, sont également incluses dans la présente partie de l'ISO 19069, comme le sont les propriétés de désignation figurant dans l'ISO 19069-1.

Pour obtenir des résultats d'essai reproductibles et comparables, il est nécessaire d'utiliser les méthodes de préparation et de conditionnement, ainsi que les dimensions d'éprouvettes et les modes opératoires d'essai prescrits ci-après. Les valeurs ainsi 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, en tout ou partie, sont référencés de manière normative dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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 178, *Plastiques — Détermination des propriétés en flexion*

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 293, *Plastiques — Moulage par compression des éprouvettes en matières thermoplastiques*

## ISO 19069-2:2016(F)

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

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

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

ISO 899-1, *Plastiques — Détermination du comportement au fluage — Partie 1: Fluage en traction*

ISO 1133-1, *Plastiques — Détermination de l'indice de fluidité à chaud des thermoplastiques, en masse (MFR) et en volume (MVR) — Partie 1: Méthode normale*

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 1628-3, *Plastiques — Détermination de la viscosité des polymères en solution diluée à l'aide de viscosimètres à capillaires — Partie 3: Polyéthylènes et polypropylènes*

ISO 2818, *Plastiques — Préparation des éprouvettes par usinage*

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

ISO 6603-2, *Plastiques — Détermination du comportement des plastiques rigides perforés sous l'effet d'un choc — Partie 2: Essais de choc instrumentés*

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

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 16152, *Plastiques — Détermination des matières présentes dans le polypropylène solubles dans le xylène*

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 50 W*

ASTM D 5420, *Standard Test Method for Impact Resistance of Flat, Rigid Plastic Specimen by Means of a Striker Impacted by a Falling Weight (Gardner Impact)*

### 3 Préparation des éprouvettes

#### 3.1 Généralités

Il est essentiel que les éprouvettes soient toujours préparées suivant le même mode opératoire (soit par moulage par injection, soit par moulage par compression), en utilisant les mêmes conditions de mise en œuvre.

Le mode opératoire à appliquer pour chaque méthode d'essai est indiqué dans les [Tableaux 3](#) et [4](#) (M = moulage par injection, Q = moulage par compression).

#### 3.2 Traitement du matériau avant moulage

Avant la mise en œuvre, aucun traitement préalable de l'échantillon de matériau n'est normalement nécessaire.

#### 3.3 Moulage par injection

ISO 19069-2:2016

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c930da0e-85a3-4a48-9593-1171d61916e1/iso-19069-2-2016>

Les éprouvettes moulées par injection doivent être préparées conformément à l'ISO 294-1 ou l'ISO 294-3, en appliquant les conditions prescrites dans le [Tableau 1](#).

Une pression de maintien appropriée, compatible avec la fabrication de moulages exempte de défauts d'aspect, doit être utilisée.

**Tableau 1 — Conditions à appliquer pour le moulage par injection des éprouvettes**

Matériau	Température en fondu °C	Température du moule °C	Vitesse moyenne d'injection mm/s	Durée de maintien en pression s	Durée totale du cycle s
MFR < 1,5 g/10 min	255	40	200 ± 20	40	60
1,5 ≤ MFR < 7 g/10 min	230	40	200 ± 20	40	60
MFR ≥ 7 g/10 min	200	40	200 ± 20	40	60

NOTE 1 L'uniformité des différents moulages doit être vérifiée par pesage. Leurs masses ne doivent pas différer de plus de 1 % les uns par rapport aux autres.

NOTE 2 La structure moléculaire des polypropylènes thermosensibles peut subir une dégradation pendant le moulage; il est donc nécessaire d'éviter toute augmentation de l'indice de fluidité à chaud supérieure à 1,5 fois la valeur d'origine avec de tels matériaux. Si l'indice de fluidité à chaud augmente de plus de 1,5 fois par rapport à la valeur d'origine, la température de fusion doit être abaissée par paliers de 10 °C, jusqu'à ce que l'augmentation de l'indice de fluidité à chaud atteigne une valeur inférieure à 1,5 fois la valeur d'origine. Cette réduction de la température de fusion doit être consignée.

#### 3.4 Moulage par compression

Les feuilles moulées par compression doivent être préparées conformément à l'ISO 293, en appliquant les conditions prescrites dans le [Tableau 2](#).

Tableau 2 — Conditions à appliquer pour le moulage par compression des éprouvettes

Matériau	Température de moulage °C	Vitesse moyenne de refroidissement °C/min	Température de démoulage °C	Pression maximale MPa	Durée à la pression maximale min	Pression de préchauffage MPa	Durée de préchauffage min
Toutes les qualités	210	15 ± 5	≤ 40	5 ou 10 <sup>a</sup>	5 ± 1	Contact	5 à 15

<sup>a</sup> Prendre 5 MPa en utilisant un moule à cadre et 10 MPa en utilisant un moule positif.

NOTE Des vitesses de refroidissement incompatibles peuvent conduire à des écarts importants dans les propriétés mesurées dus à l'effet sur la cristallinité des éprouvettes. Il est donc souhaitable d'utiliser un appareil de moulage qui peut maintenir une vitesse de refroidissement constante.

Si un moule à cadre est utilisé, il est nécessaire de commencer le cycle de refroidissement en appliquant simultanément la pression maximale. Cela permet d'éviter que la matière en fusion ne sorte du cadre sous l'effet de la pression et d'éviter les retassures.

Pour un moule à cadre, la pression maximale n'étant appliquée que sur le cadre, la feuille moulée par compression peut accuser une homogénéité insuffisante et les limites entre granulés peuvent être visibles.

Les éprouvettes nécessaires à la détermination des propriétés doivent être usinées ou estampées à partir des feuilles moulées par compression conformément à l'ISO 2818.

NOTE L'estampage convient pour les éprouvettes de plus faible épaisseur jusqu'à 4 mm. Comparé au fraisage ou au sciage, cela induit des contraintes et une déformation moindres aux éprouvettes.

(standards.iteh.ai)

#### 4 Conditionnement des éprouvettes

Les éprouvettes non chargées doivent être conditionnées pendant une période comprise entre 40 h et 96 h à 23 °C ± 2 °C, sans aucune exigence en matière d'humidité relative. Les éprouvettes réalisées à partir de matériaux contenant des charges ou des additifs qui sont susceptibles d'absorber l'humidité doivent être conditionnées de la même manière mais avec une exigence supplémentaire de (50 ± 10) % d'humidité relative.

#### 5 Détermination des propriétés

Lors de la détermination des propriétés et pour la présentation des résultats, les normes, instructions supplémentaires et notes données dans l'ISO 10350-1 doivent être appliquées. Sauf indication contraire dans les [Tableaux 3](#) et [4](#), les essais sur les éprouvettes en polypropylène (PP) non chargées doivent être réalisés dans l'atmosphère normale de 23 °C ± 2 °C sans aucune exigence en matière d'humidité relative. Les éprouvettes réalisées à partir de matériaux contenant des charges ou des additifs qui sont susceptibles d'absorber l'humidité doivent être soumises à l'essai dans l'atmosphère normale de 23 °C ± 2 °C et (50 ± 10) % d'humidité relative.

Le [Tableau 3](#) a été élaboré à partir de l'ISO 10350-1 et les propriétés énumérées sont celles qui sont appropriées aux matériaux polypropylènes (PP) pour moulage et extrusion. Elles sont considérées comme étant utiles pour comparer les données obtenues pour différents thermoplastiques.

Le [Tableau 4](#) contient les propriétés, ne figurant pas spécifiquement dans le [Tableau 3](#), qui sont largement utilisées ou qui présentent une importance particulière lors de la caractérisation des matériaux polypropylènes (PP) pour moulage et extrusion.



Tableau 3 — Propriétés générales et conditions d'essai (sélectionnées de l'ISO 10350-1)

Propriété	Symbole	Norme	Type d'éprouvette (dimensions en mm)	Préparation de l'éprouvette <sup>a</sup>	Unité	Conditions d'essai et instructions supplémentaires		
<b>1 Propriétés rhéologiques</b>								
1.1	Indice de fluidité à chaud en masse	MFR	ISO 1133-1	Matière à mouler	—	g/10 min	Température 230 °C, charge 2,16 kg.	
1.2	Indice de fluidité à chaud en volume	MVR				cm <sup>3</sup> /10 min	Température 230 °C, charge 2,16 kg. Utiliser une valeur pour la masse volumique de la matière en fusion de 738,6 kg/m <sup>3</sup> pour calculer l'indice de fluidité en masse des matériaux non chargés <sup>b</sup> .	
1.3	Retrait au moulage	$S_{Mp}$	ISO 294-4	60 × 60 × 2	M	%	Parallèle.	
1.4		$S_{Mn}$					Normal.	
<b>2 Propriétés mécaniques</b>								
2.1	Module d'élasticité	$E_t$	ISO 527-2	ISO 20753 Type A1 ou A2	M	MPa	Vitesse d'essai 1 mm/min.	
2.2	Contrainte au seuil d'écoulement	$\sigma_y$					%	Rupture avec seuil d'écoulement: vitesse d'essai 50 mm/min.
2.3	Déformation au seuil d'écoulement	$\epsilon_y$						
2.4	Déformation nominale à la rupture	$\epsilon_{tB}$				MPa	Rupture sans seuil d'écoulement.	
2.5	Contrainte à 50 % de déformation	$\sigma_{50}$					$\epsilon_B \leq 10$ %: vitesse d'essai 5 mm/min.	
2.6	Contrainte à la rupture	$\sigma_B$					$\epsilon_B > 10$ %: vitesse d'essai 50 mm/min.	
2.7	Déformation à la rupture	$\epsilon_B$				MPa	Au bout de 1 h	Déformation $\leq 0,5$ %.
2.8	Module de fluage en traction	$E_{tc1}$						
2.9		$E_{tc10^3}$	MPa	Au bout de 1 000 h				
2.10	Module de flexion	$E_f$			ISO 178	80 × 10 × 4	MPa	Vitesse d'essai 2 mm/min.
2.11	Essai de choc Charpy	$a_c$	ISO 179-1 ou ISO 179-2	80 × 10 × 4	kJ/m <sup>2</sup>	Impact sur chant, méthode 1eU. Enregistrer également le type de rupture.		
2.12	Essai de choc Charpy sur éprouvette entaillée	$a_{cA}$		80 × 10 × 4 Usinée entaillée en V, $r = 0,25$		Impact sur chant, méthode 1eA. Enregistrer également le type de rupture.		
2.13	Résistance au choc-traction sur éprouvette entaillée	$a_{tI}$	ISO 8256	80 × 10 × 4 Usinée double entaillée en V, $r = 1$	kJ/m <sup>2</sup>	À n'indiquer que si la rupture ne peut pas être obtenue lors de l'essai de choc Charpy sur éprouvette entaillée.		
2.14	Énergie de perforation	$W_P$	ISO 6603-2	60 × 60 × 2	J	Vitesse du percuteur 4,4 m/s. Diamètre du percuteur 20 mm. Diamètre de l'anneau support 40 mm. Lubrifier le percuteur.		
2.15	Force maximale	$F_M$			N	Serrer suffisamment l'éprouvette afin d'empêcher tout battement de ses zones extérieures.		
<b>3 Propriétés thermiques</b>								
3.1	Température de fusion	$T_m$	ISO 11357-3	Matière à mouler	—	°C	Enregistrer la température maximale de fusion. Utiliser 10 °C/min comme vitesse de montée ou descente en température.	
3.2	Température de transition vitreuse	$T_g$	ISO 11357-2				Enregistrer la température médiane. Utiliser 10 °C/min comme vitesse de montée ou descente en température.	