

---

---

**Plastiques — Moulage par injection  
des éprouvettes de matériaux  
thermoplastiques —**

**Partie 5:  
Préparation d'éprouvettes normalisées  
pour déterminer l'anisotropie**

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)  
*Plastics — Injection moulding of test specimens of thermoplastic materials —*

*Part 5: Preparation of standard specimens for investigating anisotropy*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3c5ba7fe-125a-42c6-b152-812450f60626/iso-294-5-2011>



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

ISO 294-5:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3c5ba7fe-125a-42c6-b152-812450f60626/iso-294-5-2011>



### DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2011

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'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

**Sommaire**

Page

<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>v</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>Termes et définitions</b> .....	<b>2</b>
<b>4</b> <b>Appareillage</b> .....	<b>2</b>
<b>5</b> <b>Mode opératoire</b> .....	<b>4</b>
<b>6</b> <b>Rapport sur la préparation des éprouvettes</b> .....	<b>5</b>
<b>Annexe A (normative) Préparation des éprouvettes</b> .....	<b>6</b>

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

[ISO 294-5:2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3c5ba7fe-125a-42c6-b152-812450f60626/iso-294-5-2011)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3c5ba7fe-125a-42c6-b152-812450f60626/iso-294-5-2011>

## 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 Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. 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.

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.

L'ISO 294-5 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 61, *Plastiques*, sous-comité SC 9, *Matériaux thermoplastiques*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 294-5:2001), qui a fait l'objet d'une révision technique. La principale modification concerne l'épaisseur de l'éprouvette produite, qui est à présent de 2 mm au lieu de 3 mm dans l'édition précédente. De plus, la force de verrouillage maximale en 4.2 a été recalculée.

Elle annule et remplace également l'Amendement ISO 294-5:2001/Amd.1:2004. De plus, elle incorpore le Rectificatif technique ISO 294-5:2001/Cor.1:2003.

L'ISO 294 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Plastiques — Moulage par injection des éprouvettes de matériaux thermoplastiques*:

- *Partie 1: Principes généraux, et moulage des éprouvettes à usages multiples et des barreaux*
- *Partie 2: Barreaux de traction de petites dimensions*
- *Partie 3: Plaques de petites dimensions*
- *Partie 4: Détermination du retrait au moulage*
- *Partie 5: Préparation d'éprouvettes normalisées pour déterminer l'anisotropie*

## Introduction

Les thermoplastiques renforcés et à autorenforcement pouvant être moulés par injection sont utilisés dans une grande variété d'applications dont certaines peuvent être liées à la sécurité. Pendant le processus de moulage par injection, les fibres de renfort peuvent avoir tendance à s'aligner dans la direction du flux de la matière fondue et non pas perpendiculairement à celui-ci. Cet alignement préférentiel engendre un déséquilibre des propriétés du thermoplastique moulé de sorte que dans la direction du flux, l'alignement des fibres de renfort entraîne une rigidité et une résistance supérieures à celles obtenues dans le sens transversal avec des fibres disposées aléatoirement. Cette variation des propriétés est dénommée anisotropie. Ainsi, un objet moulé par injection peut présenter une résistance inférieure à la résistance voulue ou conçue. Pour aider les concepteurs à comprendre la résistance potentielle d'un objet moulé par injection, il est souhaitable de connaître l'anisotropie d'un objet moulé par injection.

Au cours de l'élaboration de la présente partie de l'ISO 294, il a été établi que les éprouvettes moulées par injection ne présentent pas le même alignement de fibres dans le sens de l'épaisseur de l'éprouvette, mais que les couches extérieures présentent un alignement préférentiel des fibres dans la direction du flux, alors que le milieu est constitué de fibres orientées aléatoirement (c'est-à-dire absence d'alignement préférentiel). Le rapport de la quantité de fibres alignées (épaisseur de la peau) à celle des fibres alignées aléatoirement (épaisseur au milieu) est influencé par l'épaisseur de l'éprouvette et la vitesse de remplissage du moule, c'est-à-dire la vitesse moyenne d'injection. Les éprouvettes épaisses présentent un rapport de fibres alignées plus faible que les éprouvettes minces. De faibles vitesses de remplissage du moule induisent de fortes couches de peau à fibres alignées. En conséquence, pour obtenir des données significatives sur un procédé de moulage particulier, il convient de préparer des éprouvettes possédant des propriétés anisotropes maximales, ces données étant la meilleure représentation des limites inférieures et supérieures d'une structure composite. Étant donné que l'épaisseur de l'éprouvette et la vitesse d'injection ont une influence significative sur l'anisotropie finale, il convient de n'utiliser la présente partie de l'ISO 294 que pour déterminer des informations utiles pour la conception des pièces moulées et non dans le cadre d'un essai de contrôle de la qualité des matériaux plastiques.

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

ISO 294-5:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3c5ba7fe-125a-42c6-b152-812450f60626/iso-294-5-2011>

# Plastiques — Moulage par injection des éprouvettes de matériaux thermoplastiques —

## Partie 5: Préparation d'éprouvettes normalisées pour déterminer l'anisotropie

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 294 spécifie un moule à deux empreintes (appelé moule ISO de type F) pour le moulage par injection de plaques de 80 mm × 90 mm ayant une épaisseur préférentielle de 2 mm pour l'acquisition de caractéristiques intrinsèques car il s'est avéré qu'une épaisseur de 2 mm apporte les propriétés anisotropes maximales, avec seulement une légère sensibilité à la vitesse d'injection. Pour la conception des pièces en matière plastique, cela va apporter des limites inférieures et supérieures aux propriétés en traction. La correspondance entre l'épaisseur de la plaque et l'épaisseur d'une pièce donnée n'est pas un critère approprié à cause des effets de la vitesse de remplissage du moule et de la géométrie des pièces sur l'anisotropie. Des éprouvettes appropriées [éprouvettes pour essais de traction de type 1BA selon l'ISO 527-2, ou barreaux de type 1 (80 mm × 10 mm)] sont alors usinées ou prélevées à l'emporte-pièce dans les plaques (voir Annexe A) et utilisées pour obtenir des informations concernant l'anisotropie de pièces thermoplastiques.

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3c5ba7fe-125a-42c6-b152-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3c5ba7fe-125a-42c6-b152-81213080626/iso-294-5-2011)

La détermination de l'anisotropie des matériaux est un mode opératoire spécial destiné à fournir des lignes directrices lors de la conception des moulages pour des applications finales et n'est pas destiné à être utilisé comme outil de contrôle qualité.

Dans un thermoplastique moulé par injection, le flux du polymère fondu peut influencer sur l'orientation des charges comme les fibres de verre ou sur l'orientation des chaînes de polymères. Il peut en découler un comportement anisotrope. Le fait de connaître le comportement anisotrope du matériau constitue un avantage lors de la conception des pièces en matériaux plastiques.

Pour la présente partie de l'ISO 294, la direction du flux est définie comme étant la direction allant du seuil jusqu'au fond de la cavité du moule, et la direction transversale est la direction perpendiculaire à la direction du flux.

Le moule de type F n'est pas destiné à remplacer le moule de type D utilisé pour la détermination du retrait au moulage des thermoplastiques.

### 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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 294-1:1996, *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*

### 3 Termes et définitions

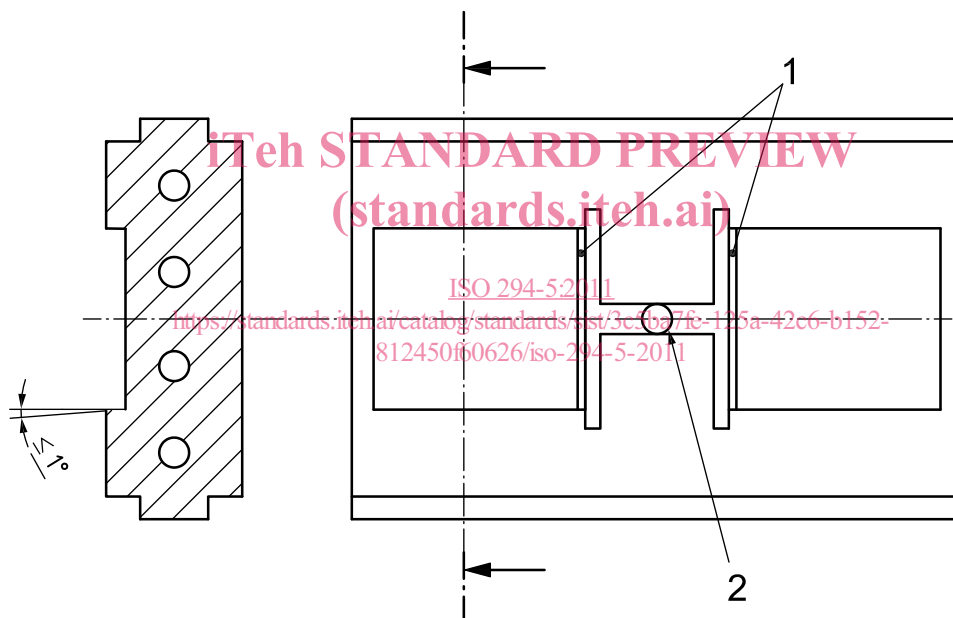
Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 294-1 s'appliquent.

### 4 Appareillage

#### 4.1 Moule ISO de type F

Les plaques doivent être moulées dans le moule ISO de type F à deux empreintes (voir Figures 1 et 2). Les dimensions du moule doivent être telles que les plaques produites mesurent 80 mm × 90 mm (les dimensions réelles du moule en largeur et longueur varieront légèrement en raison du retrait différent des divers matériaux).

L'épaisseur préférentielle est de 2 mm mais d'autres épaisseurs peuvent être utilisées. Une épaisseur de 2 mm est représentative de l'épaisseur réelle de la paroi de nombreuses pièces moulées et donne un rapport de l'épaisseur de la peau à l'épaisseur du milieu, correspondant aux propriétés anisotropes maximales. D'autres épaisseurs peuvent être utilisées pour donner des rapports différents de l'épaisseur de la peau à l'épaisseur du milieu.

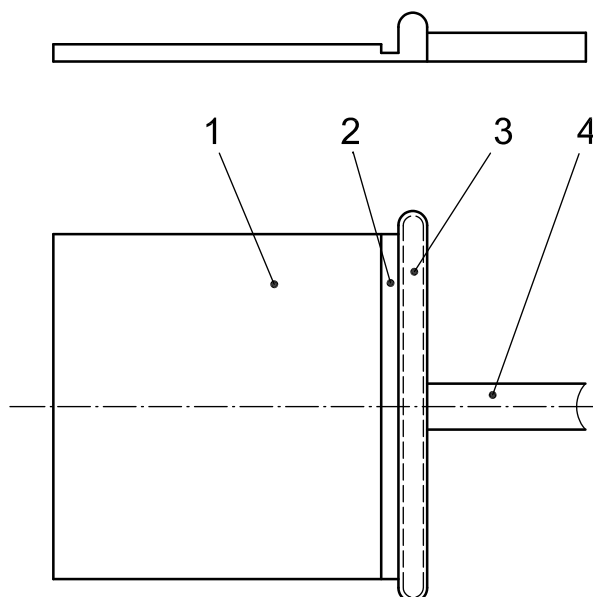


#### Légende

- 1 seuil (surface projetée  $A_p = 15\,000\text{ mm}^2$ )
- 2 carotte (volume injecté  $V_S = 30\,000\text{ mm}^3$ )

Figure 1 — Moule ISO de type F





Dimensions en millimètres

	1 (empreinte)	2 (seuil)	3 (alimentation en nappe)	4 (canal secondaire)
Dimension dans la direction du flux	$90^{+2}_0^a$	3,0	6,0	8,0
Dimension perpendiculaire à la direction du flux	$80^{+2}_0^a$	80	92	12
Profondeur/hauteur	2,0 <sup>b</sup>	1,0 <sup>c</sup>	6,0	6,0
Rayon à l'extrémité <sup>d</sup>	NA	NA	>4,0	NA
Rayon au niveau supérieur <sup>d</sup>	NA	NA	>3,0	>3,0

<sup>a</sup> La longueur et la largeur réelles dépendront du retrait au moulage des matériaux moulés par injection (voir 4.1).

<sup>b</sup> 2 mm est l'épaisseur préférentielle des éprouvettes pour l'acquisition des caractéristiques intrinsèques. Cependant, il est possible d'utiliser des profondeurs d'empreinte autres que 2 mm pour se rapprocher au plus près de l'épaisseur des pièces à concevoir.

<sup>c</sup> La hauteur de seuil doit être égale à la moitié de la profondeur de l'empreinte si une profondeur d'empreinte différente de 2 mm a été utilisée.

<sup>d</sup> Le rayon à l'extrémité de l'alimentation en nappe doit être >4 mm, le rayon au niveau supérieur de l'alimentation en nappe doit être >3 mm et l'intersection entre la partie supérieure et l'extrémité de l'alimentation en nappe doit former une transition régulière.

Il est possible d'utiliser un capteur de pression pour contrôler le processus de moulage mais cela n'est pas exigé. En cas d'utilisation d'un capteur, celui-ci doit être situé au milieu de la largeur de l'empreinte.

Si l'on utilise une plaque à cavité interchangeable de moins de 220 mm de longueur, il est admis d'utiliser une seule alimentation en nappe centrée sur la carotte et pas de canaux secondaires.

Afin d'obtenir des éprouvettes correctes, il est essentiel que les dimensions de la plaque moulée soient les suivantes:

longueur >85 mm;

largeur >78 mm.

Figure 2 — Détails des moules ISO de type F