

---

---

**Plastiques — Polyesters thermoplastiques  
(TP) pour moulage et extrusion —**

**Partie 2:**

Préparation des éprouvettes et détermination  
des propriétés

iTeh STANDARD PREVIEW

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

*Part 2: Preparation of test specimens and determination of properties*

ISO 7792-2:1997

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4b3a9ad0-2186-432b-b218-f6c7b3bcc239/iso-7792-2-1997>



## 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 7792-2 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 7792-2:1988) et inclut les modifications suivantes:

- Le domaine d'application a été élargi pour inclure tous les polyesters thermoplastiques (TP) homopolymères et copolymères.
- Le texte a été mis en harmonie avec le texte cadre normalisé par le SC 9.
- Les PCT et PEN ont été ajoutés et les conditions de moulage ont été indiquées dans un nouveau tableau;
- Le tableau des propriétés normalisées et des conditions d'essai a été révisé conformément à l'ISO 10350.

L'ISO 7792 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Plastiques — Polyesters thermoplastiques (TP) pour moulage et extrusion*:

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

© ISO 1997

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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation  
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse  
Internet central@iso.ch  
X.400 c=ch; a=400net; p=iso; o=isocs; s=central

Imprimé en Suisse

# Plastiques — Polyesters thermoplastiques (TP) pour moulage et extrusion —

## Partie 2:

## Préparation des éprouvettes et détermination des propriétés

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 7792 prescrit 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 à évaluer, et au conditionnement du matériau à tester et des éprouvettes avant essai sont indiquées dans la présente partie de l'ISO 7792.

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

Les propriétés ont été sélectionnées parmi les méthodes d'essai générales de l'ISO 10350. Les autres méthodes d'essai largement en usage ou ayant une signification particulière pour ces matériaux pour moulage et extrusion sont aussi incluses dans la présente partie de l'ISO 7792; c'est le cas des propriétés de désignation indiquées dans l'ISO 7792-1 (indice de viscosité et module d'élasticité en traction).

Dans le but d'obtenir des résultats reproductibles et comparables, il est nécessaire d'utiliser les méthodes de préparation et de conditionnement indiquées, pour des éprouvettes de dimensions spécifiées ainsi que les méthodes d'essai prescrites dans la présente partie de l'ISO 7792. 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 normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 7792. 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 partie de l'ISO 7792 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 62:1980, *Plastiques — Détermination de l'absorption d'eau.*

ISO 75-1:1993, *Plastiques — Détermination de la température de fléchissement sous charge — Partie 1: Méthode générale d'essai.*

ISO 75-2:1993, *Plastiques — Détermination de la température de fléchissement sous charge — Partie 2: Plastiques et ébonite.*

ISO 178:1993, *Plastiques — Détermination des propriétés en flexion.*

ISO 179:1993, *Plastiques — Détermination de la résistance au choc Charpy.*

ISO 291:1997, *Plastiques — Atmosphères normales de conditionnement et d'essai.*

ISO 294-1:1996, *Plastiques — Moulage par injection des éprouvettes en matières thermoplastiques — Partie 1: Principes généraux, et moulage des éprouvettes à usages multiples et des barreaux.*

ISO 306:1994, *Plastiques — Matière thermoplastiques — Détermination de la température de ramolissement Vicat (VST).*

ISO 527-1:1993, *Plastiques — Détermination des propriétés en traction — Partie 1: Principes généraux.*

ISO 527-2:1993, *Plastiques — Détermination des propriétés en traction — Partie 2: Conditions d'essai des plastiques pour moulage et extrusion.*

ISO 899-1:1993, *Plastiques — Détermination du comportement au fluage — Partie 1: Fluage en traction.*

ISO 1183:1987, *Plastiques — Méthodes pour déterminer la masse volumique et la densité relative des plastiques non alvéolaires.*

ISO 1210:—<sup>1)</sup>, *Plastiques — Détermination du comportement au feu d'éprouvettes horizontales et verticales au contact d'une petite flamme comme source d'allumage.*

ISO 1628-5:—<sup>2)</sup>, *Plastiques — Détermination de l'indice de viscosité et de l'indice limite de viscosité — Partie 5: Plastiques thermoplastiques (TP) homopolymères et copolymères.*

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

ISO 3146:1985, *Plastiques — Détermination du comportement à la fusion (température de fusion ou plage de température de fusion) des polymères semi-cristallins.*

ISO 3167:1993, *Plastiques — Éprouvettes à usages multiples.*

ISO 3451-2:—<sup>3)</sup>, *Plastiques — Détermination du taux de cendres — Partie 2: Poly(alkylène téréphtalates).*

1) À publier. (Révision de l'ISO 1210:1992)

2) À publier. (Révision de l'ISO 1628-5:1986)

3) À publier. (Révision de l'ISO 3451-2:1984)

ISO 4589-1:1996, *Plastiques — Détermination du comportement au feu au moyen de l'indice d'oxygène — Partie 1: Guide.*

ISO 4589-2:1996, *Plastiques — Détermination du comportement au feu au moyen de l'indice d'oxygène — Partie 2: Essai à la température ambiante.*

ISO 8256:1990, *Plastiques — Détermination de la résistance au choc-traction.*

ISO 10350:1993, *Plastiques — Acquisition et présentation de caractéristiques intrinsèques comparables.*

CEI 93:1980, *Méthodes d'essai pour la mesure de la résistivité transversale et de la résistivité superficielle des matériaux isolants électriques solides.*

CEI 112:1979, *Méthode pour déterminer les indices de résistance et de tenue au cheminement des matériaux isolants solides dans des conditions humides.*

CEI 243-1:1988, *Méthodes d'essai pour la détermination de la rigidité diélectrique des matériaux isolants solides — Partie 1: Essai aux fréquences industrielles.*

CEI 250:1969, *Méthodes recommandées pour la détermination de la permittivité et du facteur de dissipation des isolants électriques aux fréquences industrielles, audibles et radioélectriques.*

CEI 296:1982, *Spécifications pour les huiles minérales, isolantes neuves pour transformateurs et appareillage de connexion.*

CEI 1006:1991, *Méthodes d'essai pour la détermination de la température de transition vitreuse des matériaux isolants électriques.*

[ISO 7792-2:1997](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4b3a9ad0-2186-432b-b218-f6c7b3bcc239/iso-7792-2-1997)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4b3a9ad0-2186-432b-b218-f6c7b3bcc239/iso-7792-2-1997>

### 3 Préparation des éprouvettes

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.

#### 3.1 Traitement préalable du matériau avant moulage

Avant la mise en œuvre, l'humidité de l'échantillon de matériau ne doit pas être supérieure à 0,02 % ( $m/m$ ). 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.

### 3.2 Moulage par injection

Les éprouvettes moulées par injection doivent être préparées conformément à l'ISO 294-1, en appliquant les conditions prescrites dans le tableau 1.

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

Matériau	Température en fondu	Température du moule	Vitesse moyenne d'injection mm/s	Durée de maintien en pression s	Durée totale du cycle s
	°C	°C			
PBT, non chargé, semi-cristallin	260	80	200 ± 100	20 ± 5	40 ± 5
PBT, non chargé, semi-cristallin, modifié choc et/ou comportement au feu amélioré	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 comportement au feu amélioré	250	80	200 ± 100	20 ± 5	40 ± 5
PET, non chargé, amorphe	285	20	200 ± 100	20 ± 5	40 ± 5
PET, non chargé, semi-cristallin	275	135	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, comportement au feu amélioré	275	135	200 ± 100	20 ± 5	40 ± 5
PET, chargé, semi-cristallin, comportement au feu amélioré, 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

#### 4 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  $(50 \pm 5)\%$  d'humidité relative.

#### 5 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 doivent être appliquées. Tous les essais doivent être réalisés dans l'atmosphère normale à  $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  et  $(50 \pm 5)\%$  d'humidité relative, sauf prescriptions contraires dans les tableaux 2 et 3.

Le tableau 2 a été élaboré à partir de l'ISO 10350 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.

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

[ISO 7792-2:1997](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4b3a9ad0-2186-432b-b218-f6c7b3bcc239/iso-7792-2-1997)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4b3a9ad0-2186-432b-b218-f6c7b3bcc239/iso-7792-2-1997>

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

Propriété	Unité	Norme	Type d'éprouvette (dimensions en mm)	Préparation de l'éprouvette <sup>1)</sup>	Conditions d'essai et instructions supplémentaires
<b>Propriétés mécaniques</b>					
Module d'élasticité	MPa	ISO 527-1, ISO 527-2	Voir ISO 3167	M	Vitesse d'essai 1 mm/min
Contrainte au seuil d'écoulement	MPa				Vitesse d'essai 50 mm/min
Déformation au seuil d'écoulement	%				Vitesse d'essai 50 mm/min
Déformation nominale à la rupture	%				Vitesse d'essai 50 mm/min
Contrainte pour 50 % de déformation	MPa				Vitesse d'essai 50 mm/min
Contrainte à la rupture	MPa				Vitesse d'essai 5 mm/min. À n'indiquer que si la contrainte à 50 % de déformation ne peut pas être obtenue
Déformation à la rupture	%				
Module de fluage en traction	MPa	ISO 899-1	Voir ISO 3167	M	Au bout de 1 h } Déformation ≤ 0,5 % Au bout de 1 000 h }
Module de flexion	MPa	ISO 178	Voir ISO 3167	M	Vitesse d'essai 2 mm/min
Résistance à la flexion	MPa				
Essai de choc Charpy	kJ/m <sup>2</sup>	ISO 179	80 x 10 x 4	M	Méthode 1eU (impact sur chant)
Essai de choc Charpy sur éprouvette entaillée	kJ/m <sup>2</sup>		80 x 10 x 4 entaillée en V, r = 0,25		Méthode 1eA (impact sur chant)
<b>Propriétés thermiques</b>					
Température de fusion	°C	ISO 3146	Matière à mouler		Méthode C (DSC ou DTA). Utiliser 10 °C/min
Température de transition vitreuse	°C	CEI 1006	Matière à mouler		Méthode A (DSC ou DTA). Utiliser 10 °C/min
Température de fléchissement sous charge	°C	ISO 75-1, ISO 75-2	80 x 10 x 4 à plat <sup>2)</sup> ou 110 x 10 x 4 sur chant	M	0,45 MPa et 1,8 MPa
Température de ramollissement Vicat	°C	ISO 306	10 x 10 x 4	M	Vitesse de chauffage 50 °C/h, charge 50 N
Coefficient de dilatation thermique linéique	°C <sup>-1</sup>	TMA (voir ISO 10350)	Préparée sur la base de l'ISO 3167	M	Parallèle } Indiquer la valeur sécante sur la plage de température de 23 °C Perpendiculaire } à 55 °C
Inflamabilité	mm/min  s	ISO 1210	125 x 13 x 3  Éprouvette supplémentaire d'épaisseur < 3 mm (voir ISO 10350)	M	Méthode A — vitesse de combustion linéaire des éprouvettes horizontales Méthode B — a) persistance de flamme b) durée d'incandescence résiduelle des éprouvettes verticales
Allumabilité		ISO 4589-1, ISO 4589-2	80 x 10 x 4	M	Procédé A — allumage du sommet
<b>Propriétés électriques</b>					
Permittivité relative	—	CEI 250	≥ 80 x ≥ 80 x 1	M	Fréquence 100 Hz et 1 MHz
Facteur de dissipation	—				(compenser les effets de bord de l'électrode)
Résistivité transversale	Ω • m	CEI 93	≥ 80 x ≥ 80 x 1	M	Tension 500 V
Résistivité superficielle	Ω				
Rigidité diélectrique	kV/mm	CEI 243-1	≥ 80 x ≥ 80 x 1 ≥ 80 x ≥ 80 x 3	M	Utiliser la configuration d'électrodes donnée par des cylindres coaxiaux de 25 mm/75 mm. Immersion dans de l'huile pour transformateurs, conforme à la CEI 296. Essai de courte durée (augmentation rapide)
Indice de résistance au cheminement	—	CEI 112	≥ 15 x ≥ 15 x 4	M	Utiliser la solution A
<b>Autres propriétés</b>					
Absorption d'eau	%	ISO 62	Épaisseur ≤ 1	M	Valeur de saturation dans l'eau à 23 °C Valeur de saturation à 23 °C et à 50 % d'humidité relative
Masse volumique	kg/m <sup>3</sup>	ISO 1183	10 x 10 x 4	M	
1) M = moulage par injection					
2) L'éprouvette 80 x 10 x 4 à plat doit être utilisée pour les essais d'arbitrage.					

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 pour caractériser les matériaux polyesters thermoplastiques pour moulage et extrusion. Les comparaisons qui portent sur des matériaux différents, sur la base de ces propriétés, peuvent très bien se limiter aux thermoplastiques appartenant aux mêmes familles génériques.

**Tableau 3 — Propriétés et conditions d'essai particulières**

Propriété	Unité	Norme	Type d'éprouvette (dimensions en mm)	Préparation de l'éprouvette <sup>1)</sup>	Conditions d'essai et instructions supplémentaires
<b>Propriétés, conditions d'essai et éprouvettes d'utilité particulière pour les matériaux polyesters thermoplastiques pour moulage et extrusion</b>					
Taux de cendres	%	ISO 3451-2	Matière à mouler	—	Pour les qualités chargées seulement
Indice de viscosité	ml/g	ISO 1628-5	Matière à mouler	—	Utiliser le phénol/dichloro-1,2 benzène (50/50) pour le PET et le <i>m</i> -crésol pour le PBT
Permittivité relative	—	CEI 250	≥ 80 x ≥ 80 x 3	M	Fréquence 100 Hz et 1 MHz
Facteur de dissipation	—				(compenser les effets de bord de l'électrode)
Résistivité transversale	Ω • m	CEI 93	≥ 80 x ≥ 80 x 3	M	Tension 500 V
Résistivité superficielle	Ω				
1) M = Moulage par injection					

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

[ISO 7792-2:1997](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4b3a9ad0-2186-432b-b218-f6c7b3bcc239/iso-7792-2-1997)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4b3a9ad0-2186-432b-b218-f6c7b3bcc239/iso-7792-2-1997>