

---

---

**Plastiques — Polyéthylène (PE)  
pour moulage et extrusion —**

**Partie 2:**

Préparation des éprouvettes et détermination  
des propriétés

**iTeh STANDARD PREVIEW**

*Plastics — Polyethylene (PE) moulding and extrusion materials —*

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

ISO 1872-2:1997

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/909c704d-1fb9-4a10-922a-a6bb2d37dd65/iso-1872-2-1997>



## 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 1872-2 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 1872-2:1989) et inclut les modifications suivantes:

- le texte a été harmonisé sur le texte cadre normalisé par le SC 9;
- la liste des propriétés et conditions d'essai a été révisée conformément à l'ISO 10350.

L'ISO 1872 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Plastiques — Polyéthylène (PE) 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  
Internetcentral@iso.ch  
X.400 c=ch; a=400net; p=iso; o=isocs; s=central

Imprimé en Suisse

# Plastiques — Polyéthylène (PE) pour moulage et extrusion —

## Partie 2:

## Préparation des éprouvettes et détermination des propriétés

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 1872 prescrit les méthodes de préparation des éprouvettes et les méthodes d'essai à appliquer pour déterminer les propriétés des PE pour moulage et extrusion. Elle indique les exigences requises lors de la manipulation du matériau pour essai, ainsi que lors du 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 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 PE pour moulage et extrusion.

Les propriétés ont été choisies à partir des méthodes d'essai générales données dans l'ISO 10350. 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 1872, de même qu'elles figurent dans les propriétés de désignation de l'ISO 1872-1.

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 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 1872. 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 1872 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: —<sup>1)</sup>, *Plastiques — Atmosphères normales de conditionnement et d'essai.*

ISO 293:1986, *Plastiques — Moulage par compression des éprouvettes en matières thermoplastiques.*

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 éprouvettes sous forme de barreaux.*

ISO 294-3:1996, *Plastiques — Moulage par injection des éprouvettes de matériaux thermoplastiques — Partie 3: Plaques.*

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 1133:1997, *Plastiques — Détermination de l'indice de fluidité à chaud des thermoplastiques, en masse (MFR) et en volume (MVR).*

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

ISO 1210: —<sup>2)</sup>, *Plastiques — Détermination du comportement au feu d'éprouvettes horizontales et verticales au contact d'une petite flamme comme source d'allumage.*

ISO 1628-3:1991, *Plastiques — Détermination de l'indice de viscosité et de l'indice limite de viscosité — Partie 3: Polyéthylènes et polypropylènes.*

ISO 1872-1:1993, *Plastiques — Polyéthylène (PE) pour moulage et extrusion — Partie 1: Système de désignation et base de spécification.*

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

ISO 6603-2:1989, *Plastiques — Détermination du comportement des plastiques rigides sous un choc multiaxial — Partie 2: Essai par perforation instrumentée.*

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 pour la mesure de la résistivité transversale et de la résistivité superficielle des matériaux isolants électriques solides.*

1) À publier. (Révision de l'ISO 291:1977)

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

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

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

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

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

ASTM D 1693:1995, *Test method for environmental stress-cracking of ethylene plastics.*

### 3 Préparation des éprouvettes

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).

#### 3.1 Traitement du matériau avant moulage

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

#### 3.2 Moulage par injection

Le moulage par injection des éprouvettes est utilisé pour les matériaux PE pour moulage ayant un indice de fluidité à chaud en masse  $\geq 1$  g/10 min déterminé conformément à l'ISO 1133, en appliquant la condition D (190 °C/2,16 kg).

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 °C	Température du moule °C	Vitesse moyenne d'injection mm/s	Temps de refroidissement s	Durée totale du cycle s
MFR $\geq 1$ g/10 min	210	40	100 $\pm$ 20	35 $\pm$ 5	40 $\pm$ 5

#### 3.3 Moulage par compression

Le moulage par compression est utilisé pour les matériaux ayant un indice de fluidité  $< 1$  g/10 min déterminé conformément à l'ISO 1133, en appliquant la condition D (190 °C/2,16 kg). Dans le cas des feuilles minces ( $< 2$  mm) et si c'est prescrit individuellement dans les tableaux 3 et 4, le moulage par compression doit être utilisé pour tous les indices de fluidité.

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	180	15	≤ 40	5/10 <sup>1)</sup>	5 ± 1	Contact	5 à 15
1) Prendre 5 MPa en utilisant un moule à cadre et 10 MPa en utilisant un moule positif.							

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

Un moule de type 1 (moule à cadre) peut être utilisé mais il est nécessaire de commencer le 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 les retassures.

Pour les plaques plus épaisses (≈ 4 mm), l'expérience a montré qu'un moule de type 2 (moule positif) est satisfaisant. La durée de préchauffage est fonction du type du moule et du type d'énergie utilisé (vapeur, électricité). Pour les moules à cadre, 5 min sont généralement suffisantes alors que pour les moules positifs, en raison de la plus grande importance de la masse, une durée de préchauffage allant jusqu'à 15 min peut s'avérer nécessaire, en particulier si le chauffage est électrique.

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

### 4 Conditionnement des éprouvettes

Les éprouvettes doivent être conditionnées conformément à l'ISO 291 pendant au moins 40 h à 23 °C ± 2 °C et à (50 ± 5) % d'humidité relative.

[ISO 1872-2:1997](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/909c704d-1fb9-4a10-922a-a6bb2d37dd65/iso-1872-2-1997)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/909c704d-1fb9-4a10-922a-a6bb2d37dd65/iso-1872-2-1997>

### 5 Détermination des propriétés

Lors de la détermination des propriétés et pour la présentation des résultats, appliquer les normes, instructions supplémentaires et notes données dans l'ISO 10350. Tous les essais doivent être réalisés dans l'atmosphère normale à 23 °C ± 2 °C et (50 ± 5) % d'humidité relative sauf prescriptions contraires dans les tableaux 3 et 4.

Le tableau 3 a été élaboré à partir de l'ISO 10350 et les propriétés énumérées sont celles qui sont appropriées au PE 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 dans le tableau 3, qui sont largement utilisées ou qui présentent une importance particulière lors de la caractérisation des PE pour moulage et extrusion.

Tableau 3 — Propriétés générales et conditions d'essai (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 rhéologiques</b>					
Indice de fluidité à chaud en masse	g/10 min	} ISO 1133	Matière à mouler	—	Voir conditions données dans l'ISO 1872-1
Indice de fluidité à chaud en volume	cm <sup>3</sup> /10 min				
<b>Propriétés mécaniques</b>					
Module d'élasticité	MPa	} ISO 527-1, ISO 527-2	Voir ISO 3167	M/Q	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 à 50 % de déformation	MPa				Vitesse d'essai 50 mm/min
Contrainte à la rupture	MPa				Vitesse d'essai 5 mm/min.
Déformation à la rupture	%	À n'indiquer que si la déformation à la rupture est < 10 %			
Module de fluage en traction	MPa	ISO 899-1	Voir ISO 3167	M/Q	Au bout de 1 h } Déformation Au bout de 1 000 h } ≤ 0,5 %
Module de flexion	MPa	ISO 178	80 × 10 × 4	M/Q	Vitesse d'essai 2 mm/min
Essai de choc Charpy sur éprouvette entaillée	kJ/m <sup>2</sup>	ISO 179	80 × 10 × 4 entaillée en V, r = 0,25	M/Q	Méthode 1eA (impact sur chant)
Résistance au choc-traction sur éprouvette entaillée	kJ/m <sup>2</sup>	ISO 8256	80 × 10 × 4 double entaillée en V, r = 1	M/Q	À n'indiquer que si la rupture ne peut pas être obtenue lors de l'essai de choc Charpy sur éprouvette entaillée
<b>Propriétés thermiques</b>					
Température de fusion	°C	ISO 3146	Matière à mouler	—	Méthode C (DSC ou DTA). Utiliser 10 °C/min
Température de fléchissement sous charge	°C	ISO 75-1, ISO 75-2	110 × 10 × 4 de chant ou 80 × 10 × 4 à plat	M/Q	0,45 MPa et 1,8 MPa
Coefficient de dilatation thermique linéique	°C <sup>-1</sup>	TMA (voir ISO 10350)	Préparée sur la base de ISO 3167	M/Q	Parallèle } Indiquer la valeur Perpendiculaire } sécante sur la gamme de températures de 23 °C à 55 °C
Inflammabilité	mm/min	ISO 1210	125 × 13 × 3	M/Q	Méthode A — vitesse de combustion linéaire des éprouvettes horizontales
Allumabilité	%	ISO 4589-2	80 × 10 × 4	M/Q	Procédure A — allumage du sommet
<b>Propriétés électriques</b>					
Permittivité relative	—	} CEI 250	≥ 80 × ≥ 80 × 1	Q	Fréquence 100 Hz et 1 MHz (compenser les effets de bord de l'électrode)
Facteur de dissipation électrique	—				
Résistivité transversale	Ω·m	} CEI 93	≥ 80 × ≥ 80 × 1	Q	Tension 100 V
Résistivité superficielle	Ω				
Rigidité diélectrique	kV/mm	CEI 243-1	{ ≥ 80 × ≥ 80 × 1 ≥ 80 × ≥ 80 × 3	Q M/Q	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 × ≥ 15 × 4	M/Q	Utiliser la solution A
1) Voir page suivante.					

Propriété	Unité	Norme	Type d'éprouvette (dimensions en mm)	Préparation de l'éprouvette <sup>1)</sup>	Conditions d'essai et instructions supplémentaires
<b>Autres propriétés</b>					
Absorption d'eau	%	ISO 62	50 × 50 × 3 ou disque Ø 50 × 3	M/Q	Immersion dans l'eau à 23 °C pendant 24 h
Masse volumique	kg/m <sup>3</sup>	ISO 1183	—	M/Q	Prélever l'éprouvette dans le centre d'une feuille moulée par injection (voir 3.2) ou d'une feuille moulée par compression (voir 3.3)  À ne pas utiliser pour les spécifications
1) M = Moulage par injection Q = Moulage par compression					

**Tableau 4 — Propriétés additionnelles et conditions d'essai d'une utilité particulière pour les matériaux PE pour moulage et extrusion**

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>					
Énergie totale de pénétration	J	ISO 6603-2	60 × 60 × 2 ou disque Ø 60 × 2	M/Q	
<b>Autres propriétés</b>					
Indice de viscosité	ml/g	ISO 1628-3	Matière à mouler	—	
Fissuration sous contrainte <sup>2)</sup>	h	ASTM D 1693	38 × 13 × 3	Q	Déterminer la limite de défaillance à 50 % $F_{50}$
1) M = Moulage par injection Q = Moulage par compression					
2) L'essai de fissuration sous contrainte donne une comparaison en gros des matériaux PE et n'est pas caractéristique de beaucoup d'applications. Il vaut mieux exécuter des essais de performance qui sont applicables aux applications spécifiques par référence aux normes de produits correspondantes.					



Page blanche

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

ISO 1872-2:1997

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/909c704d-1fb9-4a10-922a-a6bb2d37dd65/iso-1872-2-1997>