
**Plastiques — Thermoplastiques amorphes —
Préparation des éprouvettes à niveau de retrait
maximal spécifié —**

**Partie 1 :
Barres**

*Plastics — Amorphous thermoplastics — Preparation of test specimens with a
specified maximum reversion —*

Part 1: Bars



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 approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 2557-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 61, *Plastiques*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 2557-1 : 1976), dont elle constitue une révision technique.

L'ISO 2557 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Plastiques — Thermoplastiques amorphes — Préparation des éprouvettes à niveau de retrait maximal spécifié* :

- *Partie 1: Barres*
- *Partie 2: Plaques*

© ISO 1989

Droits de reproduction réservés. 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

Imprimé en Suisse

Introduction

Les propriétés des éprouvettes de matières thermoplastiques amorphes sont influencées par leur orientation moléculaire. Celle-ci produit notamment un effet prononcé sur les propriétés mécaniques. On ne peut obtenir des résultats d'essai reproductibles qu'en utilisant des éprouvettes présentant le même état d'orientation.

On peut évaluer le degré d'orientation en mesurant le retrait maximal des éprouvettes à une température élevée dans des conditions prescrites. Dans le domaine industriel, une uniformité raisonnable de l'état d'orientation s'obtient lorsque le niveau de retrait maximal des éprouvettes au terme d'un traitement thermique prescrit demeure égal.

Plastiques — Thermoplastiques amorphes — Préparation des éprouvettes à niveau de retrait maximal spécifié —

Partie 1 : Barres

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 2557 prescrit des modes opératoires pour la préparation d'éprouvettes sous la forme de barres en matière thermoplastique amorphe présentant une orientation moléculaire uniaxiale qui est caractérisée par la détermination du retrait maximal R_m conformément à l'ISO 8328.

Elle n'est pas applicable aux thermoplastiques renforcés de fibres ni aux plastiques cellulaires. L'ISO 2557-2 prescrit des modes opératoires pour la préparation d'éprouvettes en matière thermoplastique amorphe sous forme de plaques avec un niveau d'orientation moléculaire uniaxiale prescrit.

Les conditions requises pour produire un état prescrit de la matière doivent être déterminées pour chaque type de matière à mouler. Le mode opératoire recommandé dépend du retrait maximal requis ou spécifié. Le moulage par compression et la détente thermique constituent les modes opératoires recommandés pour des éprouvettes à l'état de relaxation parfaite n'ayant presque pas d'orientation et qui présentent un retrait maximal avoisinant zéro. Les éprouvettes ayant une orientation uniaxiale et un retrait maximal spécifié supérieur à celui de l'état de base peuvent être obtenues par moulage par injection.

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 2557. 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 2557 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 293 : 1986, *Plastiques — Moulage par compression des éprouvettes en matières thermoplastiques*.

ISO 294 : 1975, *Matières plastiques — Moulage par injection des éprouvettes en matières thermoplastiques*.

ISO 306 : 1987, *Plastiques — Matières thermoplastiques — Détermination de la température de ramollissement Vicat*.

ISO 472 : 1988, *Plastiques — Vocabulaire*.

ISO 2557-2 : 1986, *Plastiques — Thermoplastiques amorphes — Préparation des éprouvettes à niveau de retrait spécifié — Partie 2: Plaques*.

ISO 2818 : 1980, *Plastiques — Préparation des éprouvettes par usinage*.

ISO 8328 : 1989, *Plastiques — Matières à mouler thermoplastiques amorphes — Détermination du retrait*.

3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 2557, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1 état d'une éprouvette: Condition d'une éprouvette caractérisée par son retrait maximal longitudinal.

3.2 état de relaxation parfaite d'une éprouvette: État dans lequel les éprouvettes sont pratiquement exemptes de tensions internes et d'orientation. Les éprouvettes sont jugées se trouver dans cet état si, après le traitement thermique prescrit dans l'ISO 8328,

- leur surface ne change pas;
- leur retrait maximal est proche de zéro.

Le retrait maximal à l'état de relaxation parfaite dépend du type de thermoplastique et doit être spécifié dans la norme de produit applicable.

4 Appareillage

4.1 Moulage par injection

4.1.1 Machine à mouler par injection, à vis piston hydraulique, associée à un système de contrôle du traitement, telle que prescrite dans l'ISO 294.

4.1.2 Moules d'injection, tels que prescrits dans l'ISO 294, possédant un refroidissement équilibré.

NOTE — Une courbure des éprouvettes pendant le retrait est due à une répartition asymétrique des contraintes et de l'orientation. On peut tourner cette difficulté en attachant une attention particulière à la réalisation du moule et en prévoyant notamment un refroidissement équilibré.

4.2 Moulage par compression

4.2.1 Machine, consistant en une presse de moulage conforme aux prescriptions de l'ISO 293.

4.2.2 Moules de compression.

La figure 1 représente un dispositif adapté au moulage direct par compression des éprouvettes pour leur donner la forme requise ou permettant la détente thermique des éprouvettes moulées par injection. La figure 2 représente un modèle d'empreinte typique destiné à une barre de 80 mm × 10 mm × 4 mm. Le sommet et le fond des empreintes ouvertes sont couverts de feuilles d'aluminium de 0,1 mm d'épaisseur et de plaques métalliques lisses.

Si des éprouvettes à l'état de relaxation parfaite sont usinées à partir de feuilles moulées par compression, celles-ci doivent être moulées à l'épaisseur requise dans un moule à échappement conformément à l'ISO 293.

NOTE — Les feuilles permettent d'éviter l'adhérence aux parois du moule, d'harmoniser le refroidissement et de dissiper les matières volatiles qui pourraient entraîner la formation de bulles.

5 Mode opératoire

5.1 Préparation d'éprouvettes présentant un niveau de retrait maximal spécifié supérieur à l'état de relaxation parfaite

5.1.1 Les éprouvettes présentant un niveau de retrait maximal spécifié supérieur à l'état de relaxation parfaite doivent être réalisées en moulage par injection, conformément à l'ISO 294. La variation du retrait à l'intérieur d'un lot d'éprouvettes doit être comprise dans les limites prescrites dans la norme de produit applicable. Si l'on ne dispose pas d'informations quant aux conditions appropriées de moulage, on peut déterminer celles-ci comme indiqué en 5.1.2.

5.1.2 Étant donné que l'orientation et le retrait à chaud des éprouvettes moulées par injection sont des fonctions complexes portant sur de nombreuses variables, seuls des conseils d'ordre général peuvent être donnés quant à l'aménagement des conditions de moulage, à savoir un retrait faible requiert des températures de plastique fondu élevées et/ou des petites vitesses d'écoulement, associés à un refroidissement lent.

On peut limiter la nécessité à la détermination expérimentale des conditions de moulage requises en gardant tous les paramètres de moulage à un niveau constant, à l'exception de la température de plastique fondu, puis en établissant une corrélation entre la température de plastique fondu et le retrait

maximal. Pour une machine de moulage par injection et un moule donnés, une matière donnée peut être moulée à plusieurs températures de plastique fondu dans l'intervalle recommandé à cet effet, alors que tous les autres paramètres de moulage restent constants. À chaque température, il convient d'effectuer suffisamment de moulages pour parvenir à des conditions opératoires stables (contrôlées par exemple par rapport à la masse ou aux dimensions des moulages). Il y a lieu de réaliser au moins cinq éprouvettes et d'en déterminer le niveau de retrait maximal conformément à l'ISO 8328. Le niveau de retrait maximal moyen des éprouvettes est alors représenté par rapport à la température de plastique fondu et l'on trace une courbe comme l'indique la figure 3. La courbe indique alors la température de plastique fondu requise pour obtenir un niveau de retrait maximal spécifié.

Mais on peut également associer au retrait maximal une autre variable de traitement, telle que le temps d'injection (pression d'injection), tout en conservant les autres réglages de la machine. On peut alors estimer la vitesse d'injection requise pour obtenir le retrait maximal voulu.

NOTE — Lorsqu'on doit par conséquent mouler le même type de matière avec cette machine et ce moule, la température de plastique fondu devant produire le niveau de retrait maximal voulu peut être déduite de la courbe, sans qu'il soit nécessaire de procéder à des essais supplémentaires.

5.2 Préparation d'éprouvettes à l'état de relaxation parfaite

5.2.1 Généralités

On peut préparer des éprouvettes à l'état de relaxation parfaite soit en moulage par compression pour obtenir directement la forme requise, soit par usinage à partir de feuilles moulées par compression, soit enfin par détente thermique des éprouvettes moulées par injection.

La variation du retrait maximal à l'intérieur d'un lot d'éprouvettes doit être comprise dans les limites prescrites dans la norme de produit applicable.

5.2.2 Moulage direct par compression

Sauf prescription contraire, appliquer le mode opératoire de moulage prescrit dans l'ISO 293 et utiliser des moules conformes à 4.2.2. La température de moulage et le régime de refroidissement doivent être identiques aux valeurs que prévoit la norme de produit applicable.

Les propriétés de la matière considérée et les propriétés à éprouver déterminent si l'on peut obtenir un état suffisamment homogène par moulage direct des granules ou de la poudre. Si un quelconque doute subsiste quant à l'homogénéité de l'état, il est recommandé de recourir à des préformes homogénéisées (voir ISO 293).

Compte tenu d'un certain écoulement en cours de moulage par compression, l'état de la matière peut varier en fonction des positions du moule. Ainsi, dans un moule à empreintes multiples (voir figure 1), les éprouvettes à l'état de relaxation parfaite seront situées au centre du moule.

NOTE — Alors que des propriétés telles que la résistance mécanique, la dureté, etc., ne sont normalement pas très sensibles, d'autres, telles