

Plastiques

Moulage par injection des éprouvettes de matériaux thermoplastiques

Partie 3: Plaques de petites dimensions

Norme Marocaine homologuée

Par décision du Directeur de l'Institut Marocain de Normalisation N° B.O N° , publiée au

Cette norme annule et remplace la norme NM ISO 294-3 homologuée en 2004.

Correspondance

La présente norme est une reprise intégrale de la norme ISO 294-3 : 2020.

Droits d'auteur ⚠

Droit 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 accord formel. Ce document est à usage exclusif et non collectif des clients de l'IMANOR, Toute mise en réseau, reproduction et rediffusion, sous quelque forme que ce soit, même partielle, sont strictement interdites.

Avant-Propos National

L'Institut Marocain de Normalisation (IMANOR) est l'Organisme National de Normalisation. Il a été créé par la Loi N° 12-06 relative à la normalisation, à la certification et à l'accréditation sous forme d'un Etablissement Public sous tutelle du Ministère chargé de l'Industrie et du Commerce.

Les normes marocaines sont élaborées et homologuées conformément aux dispositions de la Loi N° 12-06 susmentionnée.

La présente norme marocaine NM ISO 294-3 a été examinée et adoptée par la Commission de Normalisation des des Matières plastiques (1).

projet de norme marocaine

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Appareillage	1
4.1 Moules ISO de type D11 et de type D12.....	1
4.2 Machine de moulage par injection.....	5
5 Procédure	6
5.1 Conditionnement du matériau.....	6
5.2 Moulage par injection.....	6
6 Rapport sur la préparation des éprouvettes	6
Annexe A (informative) Lignes de soudure	7
Bibliographie	9

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).

L'attention est attirée 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).

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 nature volontaire des normes, 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'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: www.iso.org/iso/fr/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 61, *Plastiques*, sous-comité SC 9, *Matériaux thermoplastiques*, en collaboration avec le Comité Européen de Normalisation (CEN), comité technique CEN/TC 249, *Plastiques*, conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 294-3:2002), qui a fait l'objet d'une révision technique. Elle intègre également l'Amendement ISO 294-3:2002/Amd 1:2006.

Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- les exigences dans l'Article 4 ont été clarifiées;
- la position de h_c dans la Figure 2 a été corrigée.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 294 se trouve sur le site web de l'ISO.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

Plastiques — Moulage par injection des éprouvettes de matériaux thermoplastiques —

Partie 3: Plaques de petites dimensions

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie deux moules à deux empreintes de type moules ISO D11 et D12 pour le moulage par injection de petites plaques de 60 mm × 60 mm présentant une épaisseur préférentielle de 1 mm (Type D11) ou de 2 mm (Type D12), qui peuvent être utilisés pour de multiples essais. Les moules peuvent, en outre, être équipés d'inserts en vue de l'étude de l'effet induit par les lignes de soudure sur les propriétés mécaniques (voir l'[Annexe A](#)).

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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 294-1:2017, *Plastiques — Moulage par injection des éprouvettes de matériaux thermoplastiques — Partie 1: Principes généraux, et moulage des éprouvettes à usages multiples et des barreaux*

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

ISO 6603-1, *Plastiques — Détermination du comportement des plastiques rigides perforés sous l'effet d'un choc — Partie 1: Essais de choc non instrumentés*

3 Termes et définitions

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

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

4 Appareillage

4.1 Moules ISO de type D11 et de type D12

Les moules ISO de type D11 et de type D12 sont des moules à deux empreintes (voir la [Figure 1](#)) destinés à la préparation de plaques de 60 mm × 60 mm. Les plaques moulées au moyen de ces moules doivent avoir les dimensions indiquées à la [Figure 2](#) et données dans le [Tableau 1](#).

Les principaux détails de la construction des moules ISO de type D11 et de type D12 doivent correspondre à ceux donnés à la [Figure 1](#) et à la [Figure 2](#) et satisfaire aux spécifications suivantes:

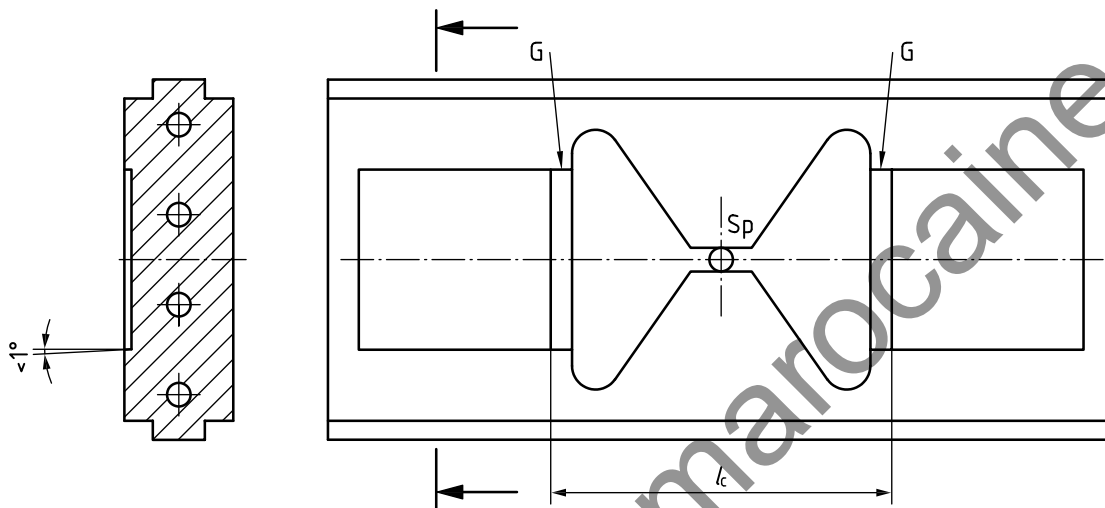
- a) Le diamètre de la carotte sur le côté de la buse doit être d'au moins 4 mm conformément à l'ISO 294-1:2017, 4.1.1.4, a).
- b) La longueur l_R et la profondeur h_R du canal d'alimentation, voir [Tableau 1](#); la conception du canal d'alimentation suivant la [Figure 2](#).
- c) Les cavités, représentées à la [Figure 1](#), doivent comporter une entrée à une extrémité conformément à l'ISO 294-1:2017, paragraphe 4.1.1.4, c).
- d) La hauteur du seuil doit être d'au moins (75 ± 5) % de la hauteur de la cavité et la largeur du seuil doit être égale à celle de la cavité au point où le seuil entre dans la cavité.
- e) La longueur du seuil doit être égal à $(4 \pm 0,1)$ mm.
- f) L'angle de dépouille des canaux secondaires d'injection doit être conforme à l'ISO 294-1:2017, 4.1.1.4, f).
- g) Les dimensions des cavités doivent répondre à l'exigence de l'ISO 294-1:2017, 4.1.1.4, g). Conformément à l'ISO 6603-1, les dimensions principales des cavités, exprimées en millimètres, doivent être les suivantes (voir également la [Figure 2](#)):
 - longueur: 60 à 62;
 - largeur: 60 à 62;
 - épaisseur: moule de type D12 2,0 à 2,1
moule de type D11 1,0 à 1,1.
- h) En cas d'utilisation, les broches d'éjecteurs doivent être localisées en dehors de la surface d'essai, c'est-à-dire en dehors de la section centrale de 50 mm des plaques.
- i) Le système de chauffage/ refroidissement des plaques de moule doit être conçu conformément à l'ISO 294-1: 2017, 4.1.1.4, i).
- j) Les plaques de cavités interchangeables ainsi que les inserts d'entrée doivent être conçus selon l'ISO 294-1:2017, 4.1.1.4, j).
- k) La [Figure 2](#) représente la position du capteur de pression P dans la cavité, qui est obligatoire pour le mesurage du retrait au moulage conformément à l'ISO 294-4. Cependant, il peut être utile pour le contrôle de la phase d'injection avec n'importe quel moule ISO [voir l'ISO 294-1:2017, 4.1.1.4, k)]. Le capteur de pression doit affleurer à la surface de la cavité afin d'éviter toute perturbation dans l'écoulement.
- l) Afin de s'assurer que les plaques de cavité sont interchangeables entre divers moules ISO, voir l'ISO 294-1:2017, 4.1.1.4, l) pour les détails de construction.
- m) Le marquage des cavités individuelles est réalisé selon l'ISO 294-1:2017, 4.1.1.4, m).
- n) Le polissage d'imperfections superficielles est réalisé selon ISO 294-1:2017, 4.1.1.4, n).

NOTE 1 Les seuils, dont l'épaisseur est considérablement réduite, ont une grande influence sur l'orientation du matériau dans la cavité, même sur de grandes distances à partir du seuil. C'est pourquoi l'épaisseur de l'épaulement du seuil a été établie à une valeur qui permet le mesurage ultérieur du retrait au moulage (voir l'ISO 294-4).

NOTE 2 L'épaisseur et la longueur du seuil influencent fortement le procédé de solidification du flux de produit fondu à l'intérieur de l'empreinte et donc le retrait au moulage (voir l'ISO 294-4). Par conséquent, les dimensions du seuil sont définies avec de faibles tolérances.

NOTE 3 La valeur spécifiée pour la longueur du seuil l_G permet de découper les deux éprouvettes des canaux d'alimentation avec une distance fixe l_C entre les découpes (voir la [Figure 1](#)), même lorsque le retrait au moulage varie d'un matériau à un autre.

NOTE 4 La distance l_C entre les marques de coupe utilisées pour séparer les plaques du canal d'alimentation (voir la [Figure 1](#)) est $l_C = 2(l_G + l_R + l^*)$ (voir la [Figure 2](#)). L'intérêt du choix de cet intervalle de 80 mm est de permettre l'utilisation de la même machine à découper pour prélever des barreaux échantillons de 80 mm × 10 mm × 4 mm dans la partie centrale des éprouvettes à usages multiples [voir l'ISO 294-1:2017, 4.1.1.4, l)].



Légende

Sp carotte

G seuil

l_C est la distance entre les marques de coupe utilisées pour séparer les plaques du canal d'alimentation (voir [4.1](#), NOTEs 3 et 4)

NOTE 1 Volume de moulage V_M d'environ 23 000 mm³ (pour 2 mm d'épaisseur).

NOTE 2 Surface projetée A_p d'environ 11 000 mm².

Figure 1 — Plaque de cavités pour les moules ISO de type D11 et de type D12

Table 1 — Dimensions des plaques produites avec les moules ISO de type D11 et de type D12

Dimensions en millimètres

l	Longueur de plaque		60 ± 2^a
b	Largeur de plaque		60 ± 2^a
h	Épaisseur de plaque:	moule de type D11	$1,0 \pm 0,1$
		moule type D12	$2,0 \pm 0,1^a$
l_G	Longueur du seuil		$4,0 \pm 0,1^b$
h_G	Épaisseur du seuil		$(0,75 \pm 0,05) \times h^c$
l_R	Longueur du canal d'alimentation		25 à 30 ^d
b_R	Largeur du canal d'alimentation au seuil		$\geq (b + 6)$
h_R	Profondeur du canal d'alimentation		h
l^*	Distance non spécifiée		—
l_P	Cote de positionnement du capteur de pression à partir du seuil		5 ± 2 $l_P + r_P \leq 10^e$ $l_P - r_P \geq 0$

NOTE Les dimensions des plaques données dans ce tableau sont différentes des empreintes données dans 4.1 g), parce que le retrait peut être pris en compte pour des moules de plus grandes dimensions par rapport aux dimensions finales des pièces.

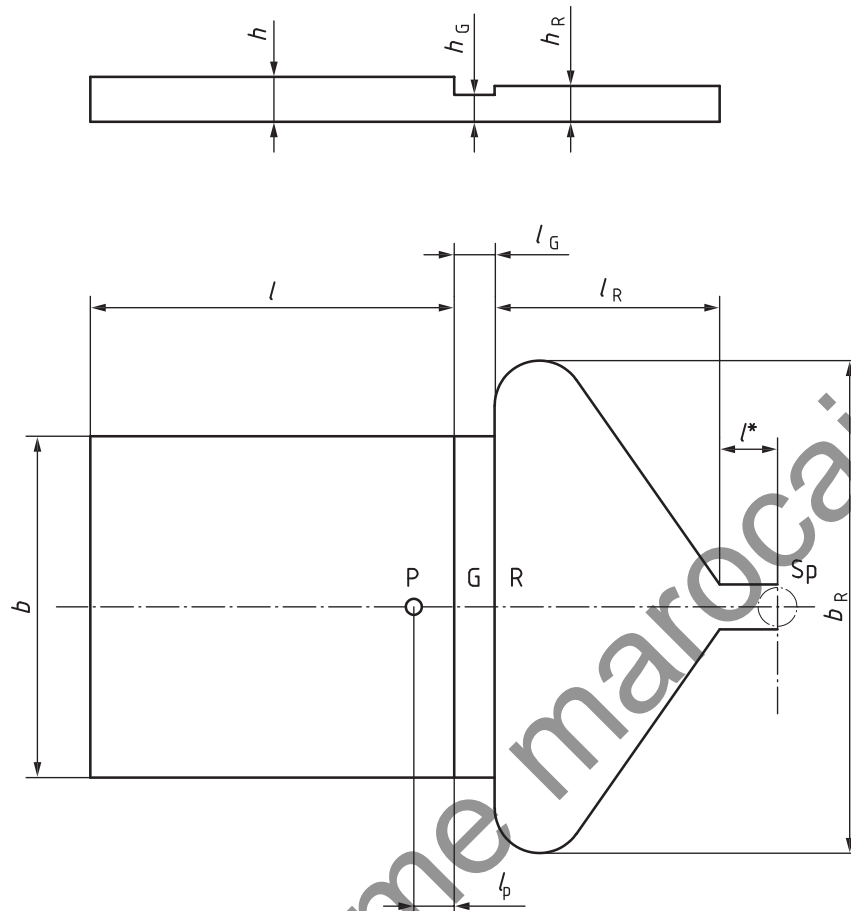
a Dimensions retenues pour l'éprouvette préférentielle de l'ISO 6603-1.

b Voir 4.1, NOTES 2 et 3.

c Voir 4.1, NOTES 1 et 2.

d Voir 4.1, NOTE 4.

e Où r_P est le rayon du capteur.



Légende

- Sp carotte
- R canal d'alimentation
- G seuil
- P capteur de pression
- l^* distance non spécifiée
- l_G Longueur du seuil

NOTE Pour les autres symboles, voir le [Tableau 1](#).

Figure 2 — Détails des moules ISO de type D11 et D12

4.2 Machine de moulage par injection

Telle que spécifiée dans l'ISO 294-1:2017, 4.2, à l'exception de ce qui suit:

Dans l'ISO 294-1:2017, 4.2.5, lorsque l'on utilise les moules ISO de type D11 et de type D12, la force de fermeture minimale F_M recommandée est égale à

$$F_M \geq 11\,000 \times p_{\max} \times 10^{-3}, \text{ c'est à dire } 880 \text{ kN}$$

pour une pression maximale d'injection p_{\max} de 80 MPa.

5 Procédure

5.1 Conditionnement du matériau

Tel que spécifié dans ISO 294-1:2017, 5.1.

5.2 Moulage par injection

Tel que spécifié dans ISO 294-1:2017, 5.2, à l'exception du 5.2.2 qui est remplacé par le texte ci-après.

Pour les moules ISO de type D11 et de type D12, il est recommandé que la vitesse d'injection v_1 choisie soit comparable à celle utilisée pour le moule ISO de type A.

6 Rapport sur la préparation des éprouvettes

Le rapport doit contenir les informations suivantes:

- a) une référence au présent document, à savoir l'ISO 294-3:2020;
- b) à h) voir l'ISO 294-1:2017, Article 6, b) à h).

Projet de norme marocaine

Annexe A (informative)

Lignes de soudure

Grâce à l'installation d'inserts appropriés dans les empreintes, les effets des lignes de soudure sur les propriétés mécaniques peuvent être étudiés (voir la [Figure A.1](#) et la [Figure A.2](#)).

La [Figure A.1](#) représente un insert simple (hachuré) installé près du seuil, la ligne de soudure (trait plein) de celui-ci étant générée entre les flux parallèles de produit fondu. Des éprouvettes de traction de type 4 (traits interrompus) conformes à l'ISO 8256^[8] pouvant être prélevées dans la plaque, permettent d'étudier l'effet de la ligne de soudure par le biais d'essais de traction effectués selon l'ISO 527-1^[3] et de choc-traction conduits selon l'ISO 8256^[8], selon la distance de cette ligne par rapport à l'insert.

La [Figure A.2](#) illustre l'utilisation d'inserts multiples (hachuré) qui génèrent des lignes de soudure (trait plein) à partir de flux opposés de produit fondu, chaque ligne de soudure représentant un cheminement de flux de longueur différente.

Les flux parallèles de produit fondu illustrés à la [Figure A.1](#) et les flux opposés illustrés à la [Figure A.2](#) représentent les deux types fondamentaux de formation de lignes de soudure. Dans chaque cas, il convient de n'utiliser que le moule à deux empreintes symétriques.

NOTE Les données qui peuvent être obtenues avec les configurations de moule représentées à la [Figure A.1](#) et à la [Figure A.2](#) peuvent être valables seulement si la distance d'écoulement est «factored» dans le résultat pour certains matériaux en raison de la perte de charge du plastique fondu lorsque la distance à partir du seuil croît. D'autres facteurs comme l'uniformité du compactage et la vitesse de cristallisation de matériaux semi-cristallins peuvent également être influents. En conséquence, la tenue de la ligne de soudure peut varier avec la distance du seuil.

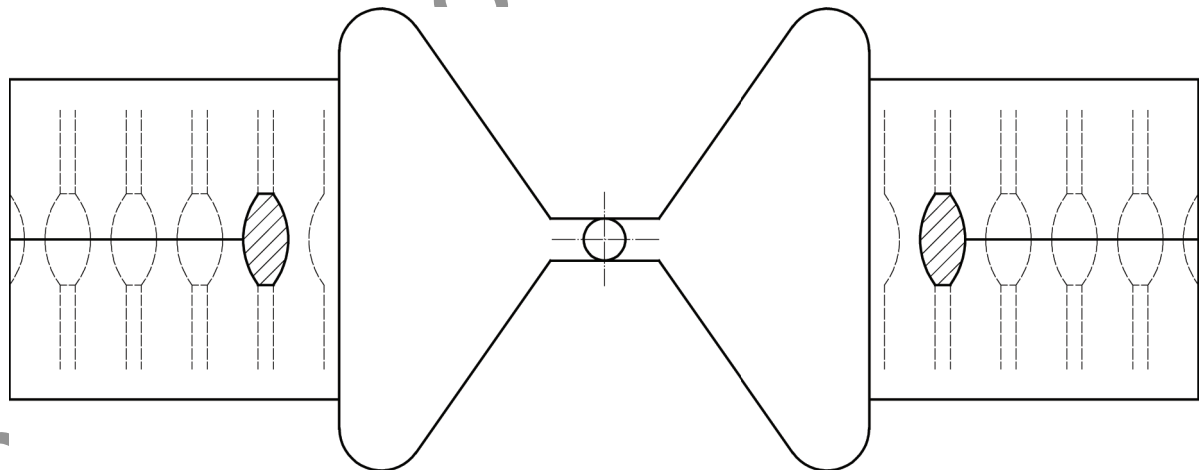


Figure A.1 — Moulage produit en utilisant des inserts simples (parties hachurées), montrant les emplacements où les éprouvettes de traction peuvent être prélevées (traits interrompus)

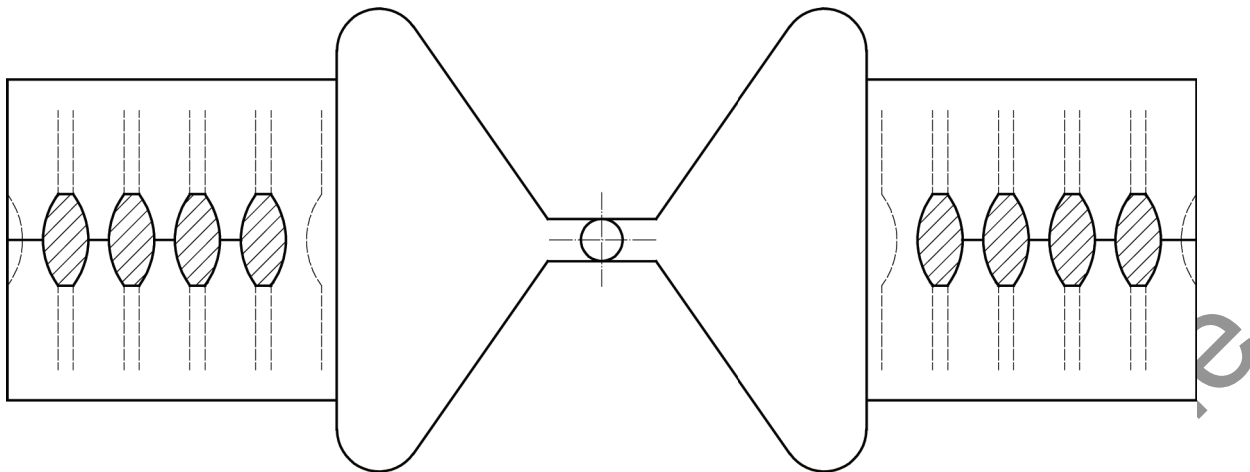


Figure A.2 — Moulage produit en utilisant des inserts multiples (parties hachurées), montrant les emplacements où les éprouvettes de traction peuvent être prélevées (traits interrompus)

projet de norme marocaine

Bibliographie

- [1] ISO 62, *Plastiques — Détermination de l'absorption d'eau*
- [2] ISO 489, *Plastiques — Détermination de l'indice de réfraction*
- [3] ISO 527-1, *Plastiques — Détermination des propriétés en traction — Partie 1: Principes généraux*
- [4] ISO 2818, *Plastiques — Préparation des éprouvettes par usinage*
- [5] ISO 4892-2, *Plastiques — Méthodes d'exposition à des sources lumineuses de laboratoire — Partie 2: Lampes à arc au xénon*
- [6] ISO 6603-2, *Plastiques — Détermination du comportement des plastiques rigides perforés sous l'effet d'un choc — Partie 2: Essais de choc instrumentés*
- [7] ISO 6721-2, *Plastiques — Détermination des propriétés mécaniques dynamiques — Partie 2: Méthode au pendule de torsion*
- [8] ISO 8256, *Plastiques — Détermination de la résistance au choc-traction*
- [9] ISO 10350-1, *Plastiques — Acquisition et présentation de caractéristiques intrinsèques comparables — Partie 1: Matériaux pour moulage*
- [10] ISO 11403-1, *Plastiques — Acquisition et présentation de données multiples comparables — Partie 1: Propriétés mécaniques*
- [11] ISO 13468-1, *Plastiques — Détermination du facteur de transmission du flux lumineux total des matériaux transparents — Partie 1: Instrument à faisceau unique*
- [12] ISO 13468-2, *Plastiques — Détermination du facteur de transmission du flux lumineux total des matériaux transparents — Partie 2: Instrument à double faisceau*