
**Plastiques renforcés de fibres — Méthodes
de fabrication de plaques d'essai —**

**Partie 2:
Moulage au contact et par projection**

*Fibre-reinforced plastics — Methods of producing test plates —
Part 2: Contact and spray-up moulding*
**iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)**

ISO 1268-2:2001

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f4516baf-a331-43f2-9d47-4038775e899d/iso-1268-2-2001>



PDF — Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 1268-2:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f4516baf-a331-43f2-9d47-4038775e899d/iso-1268-2-2001)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f4516baf-a331-43f2-9d47-4038775e899d/iso-1268-2-2001>

© ISO 2001

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 au 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.ch
Web www.iso.ch

Imprimé en Suisse

Sommaire

| | Page |
|----|------|
| 1 | 1 |
| 2 | 1 |
| 3 | 1 |
| 4 | 1 |
| 5 | 2 |
| 6 | 2 |
| 7 | 3 |
| 8 | 3 |
| 9 | 4 |
| 10 | 5 |
| 11 | 5 |
| 12 | 5 |

Annexe

| | |
|-----|---|
| A | 7 |
| A.1 | 7 |
| A.2 | 7 |

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f4516baf-a331-43f2-9d47-4038775e899d/iso-1268-2-2001>

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 3.

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 de la présente partie de l'ISO 1268 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.

La Norme internationale ISO 1268-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 61, *Plastiques*, sous-comité SC 13, *Composites et fibres de renforcement*.

La présente partie de l'ISO 1268, avec les autres parties (voir ci-après), annule et remplace l'ISO 1268:1974, dont elle constitue une révision technique.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f4516baf-a331-43f2-9d47-f63b77689800/iso-1268-2:2001>

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f4516baf-a331-43f2-9d47-f63b77689800/iso-1268-2:2001>

L'ISO 1268 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Plastiques renforcés de fibres — Méthodes de fabrication de plaques d'essai*:

- *Partie 1: Conditions générales*
- *Partie 2: Moulage au contact et par projection*
- *Partie 3: Moulage par compression voie humide*
- *Partie 4: Moulage des préimprégnés*
- *Partie 5: Moulage par enroulement filamentaire*
- *Partie 6: Moulage par pultrusion*
- *Partie 7: Moulage par transfert de résine*
- *Partie 8: Moulage par compression des SMC et BMC*
- *Partie 9: Moulage des GMT/STC*

Les parties additionnelles suivantes sont en préparation:

- *Partie 10: Moulage par injection des SMC et BMC — Principes généraux et moulage des éprouvettes à usages multiples.*
- *Partie 11: Moulage par injection des SMC et BMC — Plaques de petites dimensions.*

L'annexe A de la présente partie de l'ISO 1268 est donnée uniquement à titre d'information.

Plastiques renforcés de fibres — Méthodes de fabrication de plaques d'essai —

Partie 2:

Moulage au contact et par projection

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 1268 décrit la fabrication de plaques en plastiques renforcés par les méthodes de moulage au contact ou par projection.

Elle s'applique exclusivement aux renforts en fibre de verre et doit être lue conjointement avec l'ISO 1268-1.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 1268. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de l'ISO 1268 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO 1172, *Plastiques renforcés de verre textile — Préimprégnés, compositions de moulage et stratifiés — Détermination des taux de verre textile et de charge minérale — Méthodes par calcination.*

ISO 1268-1, *Plastiques renforcés de fibres — Méthodes de fabrication de plaques d'essai — Partie 1: Conditions générales.*

3 Hygiène et sécurité

Voir l'ISO 1268-1.

4 Principe

4.1 Moulage au contact

Les couches de renfort (décrites en 5.1) sont placées sur un plateau rigide et plat, puis imprégnées à la main avec une résine thermodurcissable liquide. La résine est formulée selon les instructions du fabricant pour pouvoir polymériser en un temps suffisant pour permettre de réaliser le moulage, tout en limitant l'exposition à l'atmosphère au strict nécessaire. La fibre de verre et la résine sont compactées au rouleau, manuellement.

Cette méthode de fabrication est utilisable avec toute résine thermodurcissable qui polymérise à température ambiante sans qu'il soit nécessaire d'appliquer une pression additionnelle.

4.2 Moulage par projection

Les rovings sont coupés à une longueur prédéterminée dans un coupeur et simultanément mélangés avec un jet de fines gouttelettes de résine sortant d'un pistolet à projection. Cette méthode de fabrication est généralement utilisée avec des résines de polyesters insaturés.

Les fibres de verre et la résine sont dispersées sur un plateau rigide et plat ou un moule, puis compactées à la main avec un rouleau.

5 Matériaux

5.1 Moulage au contact

5.1.1 Couches de matériau de renfort, découpées aux dimensions de la plaque d'essai, portant si nécessaire le repérage des sens chaîne et trame ou tout autre direction préférentielle. Les matériaux adaptés comprennent des mats à fils coupés ayant un liant soluble dans le système résine, des tissus à base de fils ou de rovings, des tissus multiaxiaux non tissés, etc.

5.1.2 Mélange résine thermodurcissable et agents de polymérisation, préparé selon les instructions du fabricant pour polymériser à la température ambiante.

5.1.3 Agent de démoulage, à appliquer sur le moule ou le plateau sur lequel on doit fabriquer la plaque.

5.2 Moulage par projection

5.2.1 Bobines de rovings ou de fils. (standards.iteh.ai)

5.2.2 Résine thermodurcissable préaccélérée, adaptée aux travaux de moulage par projection simultanée.

5.2.3 Catalyseur de type recommandé pour la résine utilisée.

5.2.4 Agent de démoulage.

6 Dimensions des plaques

6.1 Généralités

La longueur, la largeur et l'épaisseur des plaques réalisées sont fonction du matériau à mettre en œuvre et de la méthode de fabrication.

6.2 Moulage au contact

Les dimensions recommandées sont de 600 mm × 600 mm; cette taille est suffisante pour obtenir des éprouvettes permettant de réaliser des essais de traction et de flexion dans deux directions perpendiculaires.

L'épaisseur de la plaque doit être comprise entre 2 mm et 10 mm.

6.3 Moulage par projection

Les dimensions recommandées sont de 600 mm × 600 mm. Cette taille est suffisante pour obtenir des éprouvettes permettant de réaliser des essais de traction et de flexion dans deux directions perpendiculaires.

L'épaisseur de la plaque sera telle qu'elle permette d'éliminer les bulles d'air dans le stratifié avec un rouleau (habituellement comprise entre 2 mm et 5 mm).

7 Teneur en renfort

7.1 Généralités

La teneur en renfort du stratifié obtenu dépend du renfort utilisé. Pour les tissus rovings le pourcentage en masse recommandé est de $(50 \pm 3) \%$; pour les mats et fils coupés il est de $(32 \pm 4) \%$.

7.2 Moulage au contact

Avant de fixer la technique de fabrication pour obtenir l'épaisseur de la plaque et la teneur en renfort que l'on souhaite, il peut être nécessaire de procéder à des essais préliminaires et de vérifier les valeurs obtenues pour ces caractéristiques.

L'annexe A donne des moyens pour déterminer le nombre de couches de renfort à utiliser.

7.3 Moulage par projection

Avant de fixer la technique de projection pour obtenir l'épaisseur de la plaque et la teneur en renfort que l'on souhaite, il peut être nécessaire de procéder à des essais préliminaires et de vérifier les valeurs obtenues pour ces caractéristiques.

Il est préférable de projeter plusieurs couches plutôt qu'une seule et il est recommandé que chaque couche projetée ait une épaisseur de l'ordre de 1 mm.

ITEH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

8 Appareillage

ISO 1268-2:2001

8.1 Moulage au contact

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f4516baf-a331-43f2-9d47-4038775e899d/iso-1268-2-2001>

8.1.1 **Ciseaux** ou **couteau** pour le découpage du matériau de renfort.

8.1.2 **Balance**, précise à $\pm 0,1$ g.

8.1.3 **Béchers** en verre, plastique, ou papier non revêtu (le carton paraffiné convient également).

8.1.4 **Pinceaux**.

8.1.5 **Rouleaux en mohair ou acier**, avec ou sans revêtement.

8.1.6 **Plateau rigide et plat**, en acier poli ou tout autre matériau non poreux, avec des bords destinés à éviter les coulages de résine, réalisés en matériau résistant au système résine utilisé.

8.1.7 **Étuve ventilée**, avec programmation et régulation (si nécessaire).

8.1.8 **Dessiccateur** (si nécessaire).

8.2 Moulage par projection

L'appareillage spécifié en 8.1 ainsi que:

8.2.1 **Pistolet de projection** pour fibre de verre et résine.

8.2.2 **Chronomètre**.

9 Mode opératoire

9.1 Moulage au contact

9.1.1 Préparer la plaque d'essai en utilisant les mêmes paramètres (nombre de couches, orientation, teneur en fibre de verre et type de résine) que ceux qui seraient utilisés pour le stratifié que l'on souhaite tester.

9.1.2 Recouvrir d'agent de démoulage le plateau ou le moule sur lequel sera réalisée la plaque; laisser sécher cet agent de démoulage et le polir si nécessaire.

9.1.3 Découper les couches de renfort aux dimensions requises afin d'obtenir une surface suffisamment grande pour permettre d'obtenir le nombre d'éprouvettes demandé.

Suivre les instructions du fabricant sur le conditionnement du renfort. Il peut être nécessaire de sécher le matériau avant de l'utiliser.

9.1.4 Peser les couches de renfort conditionné pour obtenir la masse totale de renfort m_1 .

9.1.5 Déterminer la quantité de résine m_2 nécessaire pour obtenir la teneur en renfort souhaitée. L'équation suivante peut aider à cette détermination:

$$m_2 = m_1 \times \frac{100 - w_g}{w_g} \times 1,2$$

où

m_1 est la masse de fibre de verre, en grammes;

m_2 est la masse de résine, en grammes;

w_g est la teneur en fibre de verre souhaitée dans le stratifié, exprimée en pourcentage de la masse totale.

NOTE Un excès de 20 % de résine est prévu pour compenser les pertes dues au coulage de la résine sur les bords, à l'absorption par les rouleaux, etc.

9.1.6 Conditionner la résine à la température de l'atelier de stratification avant de lui incorporer les agents de polymérisation. Commencer la stratification dès que le système résine est complètement mélangé.

9.1.7 Appliquer et étaler uniformément un mince film de résine sur une surface équivalente aux dimensions de la plaque à réaliser. La quantité de résine à utiliser dépend de l'épaisseur des couches individuelles de renfort.

Placer alors avec soin la première couche de renfort sur le film de résine.

Quand la résine a bien imprégné le renfort par le bas, éliminer les poches d'air restantes à l'aide d'un rouleau.

Appliquer alors un nouveau film de résine, mettre en place une nouvelle couche de renfort et l'imprégner comme décrit ci-dessus.

9.1.8 Quand toutes les couches de renfort ont été imprégnées, procéder au durcissement de la plaque (voir 9.3).

9.2 Moulage par projection

9.2.1 Insérer le roving dans le coupeur et ajuster la pression entre les rouleaux afin d'obtenir des fils coupés propres, sans friction excessive.

9.2.2 Remplir les réservoirs de l'appareil avec la résine préaccélérée et le catalyseur.

9.2.3 Faire fonctionner le coupeur pendant 15 s exactement, puis peser la masse de fils coupés.

Projeter de la résine (sans pulvériser l'air) pendant exactement 15 s dans un récipient adapté (par exemple un sac papier), et peser la résine dans le récipient.

Régler ensuite les débits du coupeur et de la buse pour obtenir la teneur en résine et fibres souhaitée.

9.2.4 Recouvrir d'agent de démoulage le plateau ou le moule sur lequel sera réalisée la plaque; laisser sécher cet agent de démoulage et le polir si nécessaire.

9.2.5 Projeter des couches régulières de fils coupés et de résine en les passant au rouleau après l'application de chaque couche pour enlever l'air en excès.

9.2.6 Quand l'épaisseur requise est obtenue, procéder au durcissement de la plaque (voir 9.3).

9.3 Durcissement

Sauf recommandations différentes par le fabricant de résine, appliquer les conditions suivantes:

- laisser reposer la plaque sur son plateau, à température ambiante, pendant 48 h;
- ou enlever la plaque de son plateau au bout de 4 h maximum, et la placer sur une surface plane, sans contrainte, dans une étuve réglée à 40 °C, pendant une durée de 16 h.

Ces conditions de durcissement permettent d'obtenir un matériau stabilisé correspondant à des applications générales. Quand une plaque est fabriquée pour répondre à des besoins particuliers il est nécessaire de compléter ce traitement par une post-polymérisation à température et durée recommandées par le fabricant de résine.

À la fin du durcissement, laisser refroidir à température ambiante pendant 60 min, le cas échéant.

Ébarber les bords de la plaque avant de prélever des éprouvettes d'essai.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f4516baf-a331-43f2-9d47-4038775e899d/iso-1268-2-2001>

10 Vérification des propriétés de la plaque d'essai obtenue

Par simple examen visuel évaluer si la plaque obtenue peut être retenue ou doit être rejetée.

Pour les plaques retenues, déterminer la teneur en fibre par la méthode spécifiée dans l'ISO 1172. La teneur en fibre de verre doit être conforme aux indications données en 7.1.

Si demandé, déterminer le taux de porosité par une méthode adéquate.

11 Marquage

Marquer chaque plaque d'une référence renvoyant au rapport de fabrication qui la concerne.

12 Rapport de fabrication

Le rapport de fabrication relatif à la préparation de la plaque d'essai doit comprendre les éléments suivants:

- a) une référence à la présente partie de l'ISO 1268;
- b) le lieu et la date de fabrication de la plaque d'essai;
- c) le mode opératoire de travail ayant été suivi (moulage au contact ou par projection);
- d) en cas de moulage au contact:
 - 1) les détails du conditionnement du renfort,
 - 2) le nombre de couches, et la direction de chaque couche, si nécessaire;