

# POLYMÉTHACRYLATE DE MÉTHYLE (PMMA)

**Propriétés physiques et chimiques :** Le PMMA est surtout reconnu pour ses propriétés optiques exceptionnelles. Ce polymère amorphe présente une transparence remarquable (92% de transmission moyenne) dans le domaine visible de 380 à 780 nm. L'angle de réflexion totale sur une surface intérieure est de 41 à 42 ° (ce qui lui permet d'être utilisé pour la réalisation de "conducteurs" de lumière, de fibre optique...). Son indice de réfraction (pour  $\lambda = 587,6$  nm d'hélium) est de 1,491, ce qui en fait un matériau adapté à la fabrication de produits optiques.

Le PMMA est un polymère amorphe, ou non-cristallisé, dont la température de transition vitreuse varie entre 110 et 135 ° C. De ce fait, à température ambiante, il est dur, rigide et cassant, avec peu d'allongement. Le PMMA est hygroscopique et, dans des conditions extrêmes, l'eau absorbée agira comme plastifiant et modifiera les propriétés du matériau. Son fluage est assez limité. Lorsque la contrainte critique est dépassée, le PMMA est sujet au craquelage (fines fissures). Ce phénomène est accentué en présence d'agents corrosifs (alcool, essence ...). La résistance aux chocs est relativement faible et le polymère est cassant. Cette résistance peut être améliorée en ajoutant un agent antichoc. Le PMMA résiste bien aux rayures dans des conditions normales d'utilisation. Cependant, lorsqu'il est nettoyé fréquemment ou utilisé dans un environnement poussiéreux, il peut être rayé. Les PMMA sont facilement polis.

**Propriétés chimiques :** Le PMMA est insipide et inodore et peut, dans certains cas, être reconnu comme compatible pour une utilisation dans le domaine alimentaire. Jusqu'à 60 ° C, le PMMA résiste assez bien aux acides organiques et aux minéraux dilués ainsi qu'aux solutions alcalines diluées, mais il est attaqué par certains produits courants figurant sur la liste ci-dessous. Sa résistance à la diminution de la transmission lumineuse due au vieillissement est très bonne.

- |                      |                            |                    |
|----------------------|----------------------------|--------------------|
| • Acétone            | • Chloroforme              | • Naphta           |
| • Alcool             | • Cyclohexane              | • Nitrobenzène     |
| • Ethanol            | • Peroxyde d'hydrogène     | • Pétrole          |
| • Ammoniac (liquide) | • Térébenthine             | • Phénol           |
| • Benzène            | • Hydrocarbures            | • Trichloréthylène |
| • Carburant          | • Tétrachlorure de carbone |                    |
| • Chlorine liquide   | • Méthanol (30%)           |                    |

**Propriétés électriques :** Les propriétés électriques peuvent être fortement affectées par l'absorption d'humidité. Sa résistance à l'arc électrique est excellente. Le PMMA est électrostatique ce qui peut affecter son apparence (attraction des poussières). Cet inconvénient peut être corrigé en utilisant des produits antistatiques.

**Propriétés thermiques :** Le PMMA est combustible et brûle sans produire une quantité excessive de fumée (UL 94 HB). Sa rétraction au moulage est faible (0,4 à 0,7%) comme pour les autres polymères non-cristallisés. Son coefficient de dilatation linéaire étant très différent de celui des métaux et son élasticité faible, il est déconseillé d'utiliser des inserts métalliques dans une pièce en PMMA injecté. La température maximale de fonctionnement est basse (<100 ° C).  
Propriétés d'impression et de marquage : le PMMA convient à la fois à la métallisation sous vide et à la sérigraphie.

#### Propriétés d'implémentation :

- Injection : La haute viscosité du PMMA à l'état liquide requiert des hautes pressions d'injection (jusqu'à 1500 bars).
- Usinage : L'usinage du PMMA se fait sans problème si les chocs et les surchauffes sont évités.
- Collage : Comme les colles à solvants relâchent les contraintes, les pièces doivent être étuvés (2 à 3 heures à 80°C). Le PMMA est facilement collé soit avec des purs solvants (chloroforme) ou avec du PMMA dissout dans un solvant.

- Soudage : Le PMMA peut être soudé tel quel mais l'apparence et la solidité ne sera pas aussi bonne qu'en collage. Le soudage est limité aux hautes fréquences, le gaz chaud, et l'ultrason. Le PMMA montre une bonne stabilité dimensionnelle et une rétractation limitée grâce à sa structure amorphe.

Résumé par GAGGIONE SAS  
Informations de MATIERE PLASTIQUE NATHAN – SEPTEMBRE 2007.