

POLYOLEFINE (PE AND PP)

Propriétés physiques et mécaniques :

L'aspect des polyoléfines est blanc laiteux et le toucher cireux (sauf PMP transparent car amorphe). Les polyoléfines sont opaques en forte épaisseur, et transparents en films minces. Bien que souvent utilisées comme contenant ou emballage, les polyoléfines ne sont pas totalement imperméables à l'eau, à l'air ou aux hydrocarbures, mais ceci implique la notion de temps et de quantité de perte tolérée. A température ambiante (23° C), le PE et le PP, partiellement cristallins, sont au-dessus de leur température de transition vitreuse, donc leur phase amorphe est caoutchouteuse. La température de transition vitreuse de PP est très proche de la température ambiante. Le PEbd (PE basse densité) est, à température ambiante, plus sensible au fluage que le PEhd (PE haute densité) et le PP (plus cristallin). Les polyoléfines sont très sensibles à l'orientation moléculaire, c'est à-dire que les propriétés mécaniques sont améliorées si les macromolécules ont été orientées dans la direction de la sollicitation. Pour ces polymères cristallins, il faudra éviter les entailles, préjudiciables à la résistance au choc. La nature paraffinique du polyéthylène (surtout le PEhd) en fait un matériau avec de bonnes propriétés de frottement.

Propriétés chimiques :

Les polyoléfines possèdent une très bonne stabilité chimique. A des températures inférieures à 60° C, elles sont pratiquement insolubles. Elles ne sont attaquées ni par les acides (sauf oxydants), ni les bases, ni les solutions salines. Elles sont insolubles dans l'eau et même plutôt hydrophobes. Elles sont reconnues utilisables pour des applications alimentaires. Les polypropylènes sont sensibles aux hydrocarbures. Les polyoléfines sont à l'état naturel très sensibles à l'action des rayons ultraviolets (UV) en présence d'oxygène (air) mais il existe des photo-stabilisants efficaces, comme par exemple le *carbone black*, le colorant en noir.

Propriétés électriques :

Les polyoléfines sont d'excellents isolants. Ceci explique leur tendance à être électrostatique. Ils ont une résistivité très élevée et une rigidité diélectrique élevée. Le faible facteur de pertes diélectriques ($\tan \delta$) qui représente l'énergie perdue, transformée en chaleur dans le diélectrique, interdira le soudage haute-fréquence.

Propriétés thermiques :

Le PE et le PP brûlent même en l'absence de la flamme initiatrice avec une flamme bleutée et ils "goutent". Dans une combustion incomplète (incendie), il se forme de l'oxyde de carbone et de faibles quantités d'hydrocarbure. Les polyoléfines sont, en général, classées HB par UL94, mais certains grades ignifugés de PP peuvent être V0 ou V2. Le passage à la température de transition vitreuse est d'autant moins sensible que le polymère est plus cristallin comme le PEhd et le PP.



Propriétés dimensionnelles :

La stabilité est indépendante de la reprise d'humidité (faible < 0,2 %) (caractère hydrophobe). Ces polymères hautement cristallins ont donc un retrait important au moulage.

Propriétés d'impression et de marquage :

De manière générale, les polyoléfines présentent une surface sur laquelle il est difficile d'adhérer ; cependant chaque producteur propose des solutions et des préparations de surface pour une impression, une peinture, un marquage voire une métallisation sous vide. Les polyoléfines présentent un toucher agréable. Certains grades de copolymère sont spécialement proposés pour des applications "à contact agréable" (manches, poignées, ect...).

Propriétés de mise en œuvre :

Les polyoléfines sont très difficilement collables. On doit procéder à des préparations de surfaces du type flammage (légère oxydation) ou attaque chimique. Le soudage par infrarouge, contact, ultrasons ou air chaud ne pose pas de problèmes. Le soudage par induction (haute fréquence) est directement inapplicable car l'énergie est dissipée dans le matériau et ne le chauffe pas. On peut pallier cet inconvénient en noyant un insert métallique dans le matériau. L'échauffement de ce métal dans un plan de joint servira à la fusion de la polyoléfine à souder.