

# Comparaison des différents polymères thermoplastiques

Les polymères thermoplastiques ont chacun leurs propres propriétés physique, mécanique et chimique et il est important de les connaître pour les utiliser à bon escient...



Chaque polymère a ses propres propriétés et, en fonction de l'application finale, il est important de savoir lequel sera le plus adapté. Dans cet article, nous prendrons soin de présenter quelques polymères ayant des propriétés intéressantes dans des cas très particulier.

## 1) Les polymères thermoplastiques résistant à la température :

Les polymères thermoplastiques ne sont pas réputés pour leur utilisation à des hautes températures. En effet, dans de nombreuses applications, des matériaux comme le verre ou le métal leur sont préférés. Cependant, quelques polymères peuvent être utilisés sans problème à des températures dépassant les 150°C voir même les 200°C. Dans ce cas, ils sont souvent moins lourds, moins chers et plus faciles à mettre en forme que les matériaux évoqués précédemment. C'est le cas par exemple de polymères comme le PEI (température d'utilisation :  $T_{ut}^{\circ C} = 180^{\circ C}$ ), le PEEK ( $T_{ut}^{\circ C} = 250^{\circ C}$ ) ou encore le PPSU ( $T_{ut}^{\circ C} = 180^{\circ C}$ ).

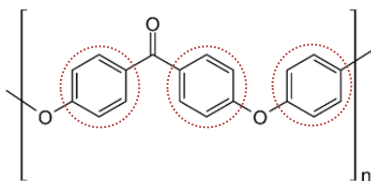


Figure 2 : Structure de PEEK

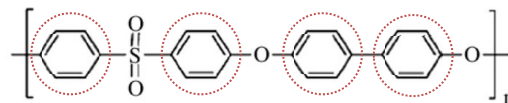


Figure 1 : Structure de PPSU

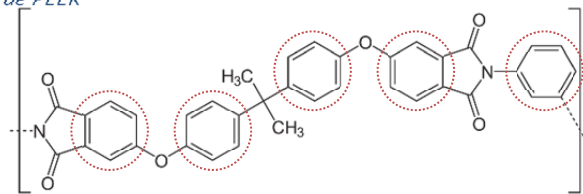


Figure 3 : Structure d'un PEI

: Cycle aromatique

Chimiquement, cette résistance s'explique la plupart du temps par la structure de ces polymères. En effet, la présence de cycle aromatique au sein de celle-ci leur octroie une thermostabilité. Celle-ci s'explique par une délocalisation d'électron, c'est-à-dire un effet de mésomérie tout au long de la chaîne du polymère. Celui-ci est donc protégé contre l'oxydation, responsable de la dégradation du polymère.

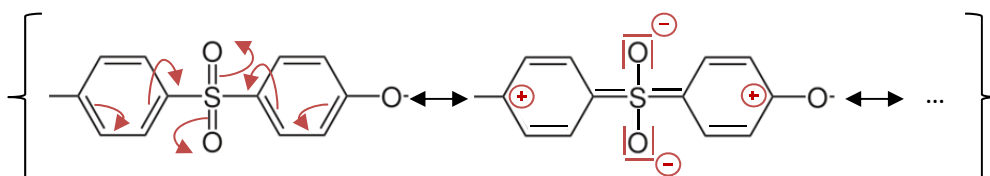
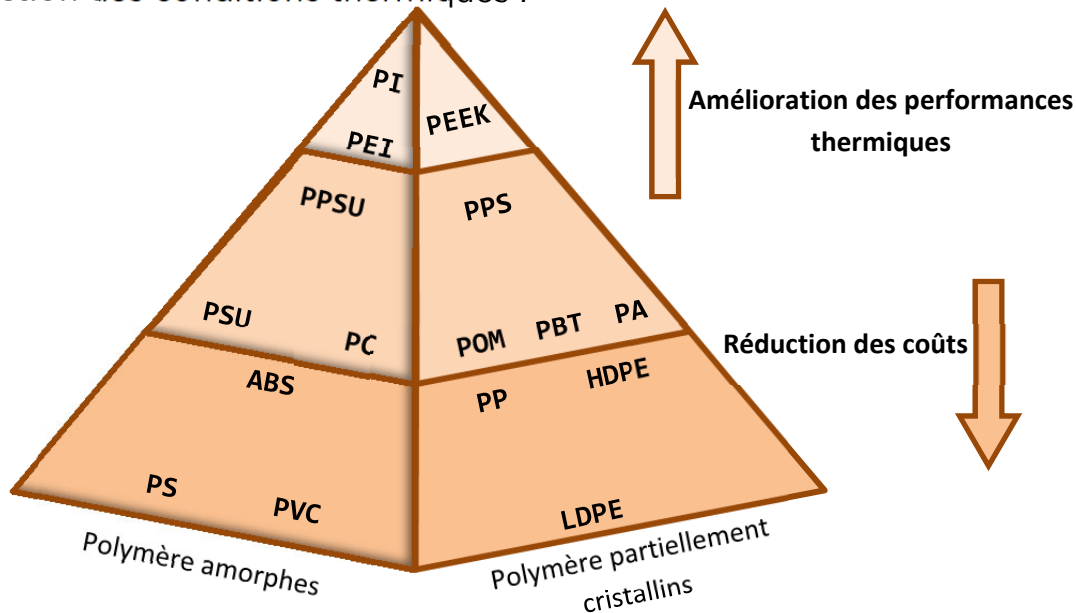


Figure 4 : Explication du phénomène de mésomérie dans le groupement biphenyl-sulfonyl

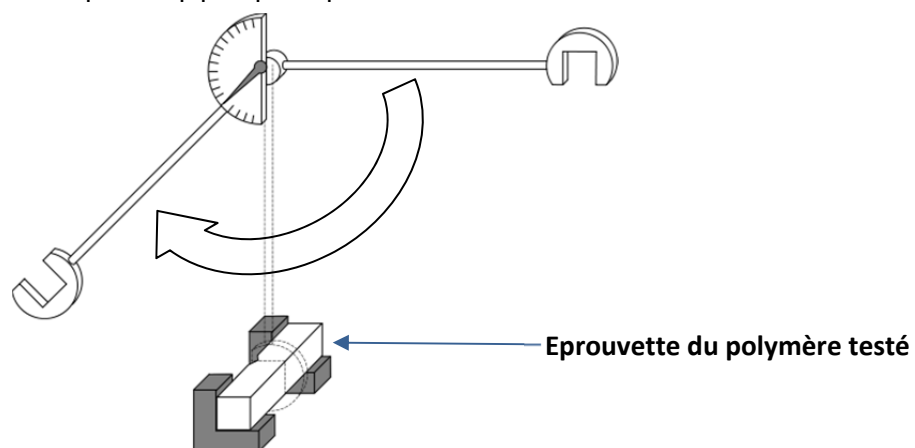
En effet, l'oxydation d'un polymère est caractérisée par une perte d'électron. Or, la délocalisation possible au sein des structures polymères évoquées stabilise la position des électrons. Il est donc plus difficile de les arracher. Cela nécessite plus d'énergie et donc plus de chaleur... Ce qui explique la stabilité de ces polymères à hautes températures !

La pyramide suivante est un bon résumé des polymères à utiliser en fonction des conditions thermiques :



## 2) Les polymères thermoplastiques résistant aux chocs :

La résistance aux chocs des polymères est évaluée en laboratoire grâce au test de résilience de Charpy. Cet essai est destiné à mesurer l'énergie nécessaire pour rompre en une seule fois une éprouvette (préalablement entaillée ou non). Il est ainsi possible de comparer les différents polymères et de déterminer le plus approprié pour l'utilisation final.



L'expérience de Feronyl dans la mise en forme de polymère, nous permet de vous aider à déterminer le meilleur matériau. Ainsi pour des systèmes de transmissions comme des engrenages, l'utilisation de polyamide ou de POM sera préconisée. Pour des applications liées au domaine de la défense et de l'aéronautique des matériaux comme le PEEK ou le PEI seront conseillé.

Pour plus de détails, vous pouvez contacter nos experts:

**Arthur Ollivier**

Ingénieur Technico-commercial  
Spécialisation en chimie des  
matériaux

Tél : +32 478 78 08 37

Mail : [ollivier.a@feronyl.com](mailto:ollivier.a@feronyl.com)

**Feronyl**

Boulevard Industriel, 101  
7700 - Mouscron [Belgium]

Tél: +32 56 85 75 30

Mail: [feronyl@feronyl.com](mailto:feronyl@feronyl.com)

Basée à Mouscron (Belgique) depuis 1950, Feronyl est une des entreprises du  
groupement d'intérêt économique Sub-Alliance.

SUB-ALLIANCE regroupe différentes capacités de fabrication avancées dans des  
domaines de haute précision. Nos différentes équipes permettent une synergie  
unique entre le développement et la fabrication de polymères, de composites, de  
métaux et d'éléments de transmission.

Les quatre entreprises du groupe sont Feronyl, Dedecker Precision Mechanics  
DPM, Tecnolon Works et Grimonprez Transmissions Gears.