



FORMATION

Indentation et comportements de polymères : quelques aspects de la physique des polymères impactant la mécanique et la physique du contact

Christian Gauthier

Institut Charles Sadron (CNRS UPR 22) – Université de Strasbourg

Les polymères forment une classe de matériau à part entière avec des comportements mécaniques propres : ils sont moins fragiles que les verres et céramiques et moins plastiques que les aciers. En effet, les polymères les plus plastiques (vitreux) ont des seuils de déformation plastique en compression de 2 à 3% à comparer aux 0.2 % pour les aciers, tout en étant du même ordre de grandeur que ceux des verres et céramique ; par ailleurs, les taux de restitution d'énergie sont de l'ordre de 10J/m² pour les verres et céramiques, de 1 à 5 kJ/m² pour les polymères et de 100 kJ/m² pour les aciers.

Les spécificités de leurs comportements viennent également du fait que leurs températures de transition vitreuse sont comprises entre 100 à 150° en dessous de l'ambient et 150 à 200° au-dessus de l'ambient. En mécanique du contact, leurs comportements dépendant du temps et de la température ne peuvent pas être ignorés, car cela a des conséquences sur leurs propriétés rhéologiques (module d'Young, contrainte seuil d'écoulement plastique), d'adhésion, de frottement et le vieillissement structural. Par ailleurs, les procédés de mise en œuvre font qu'ils présentent souvent une orientation structurale, ce qui induit une anisotropie des propriétés mécaniques. Enfin, les polymères sont également produits en mousses pour des applications d'étanchéité, d'impact, ..., ce qui donne une sous-classe de matériaux polymériques avec une microstructure à considérer dans les applications de contact.

La présentation mettra l'accent sur l'impact de la physique des polymères sur le comportement mécanique en surface.