

Propriétés mécaniques.

* Une des façons d'étudier les polymères est de regarder leur propriétés mécaniques.

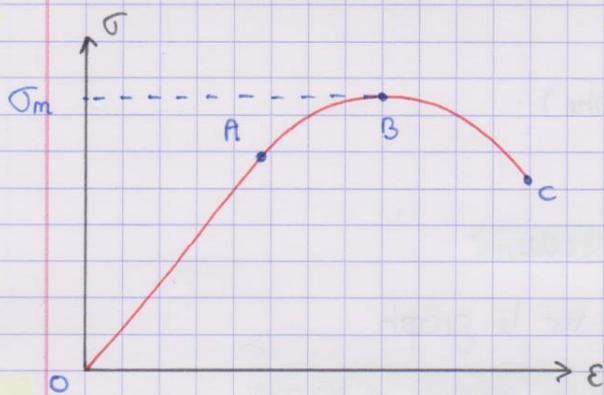
↳ on peut faire des tests en traction.

* On applique une force de traction F sur une éprouvette de longueur l_0 et de section S_0 , on mesure la longueur finale l .

* On définit la contrainte $\sigma = F/S_0$
l'allongement relatif $\epsilon = \Delta l / l_0$

• En traçant la courbe $\sigma = f(\epsilon)$ on peut trouver les propriétés macroscopiques du polymère \Rightarrow différentes utilisations

↳ cf. "Courbes contraintes-déformation"



σ_m est la résistance à la traction

• Entre O et A: domaine linéaire

↳ Élastique et réversible

• Entre A et B: perte de linéarité

↳ Le point B est la limite de plasticité: au-delà déformations irréversibles

• Entre B et C: striction: diminution de la section

↳ au point C il y a rupture

* On peut aussi définir le module d'Young d'un matériau

$$L \rightarrow E = \sigma / \epsilon \quad \text{en Pa}$$

L il traduit la rigidité des matériaux

L $E \sim$ $\left. \begin{array}{l} \text{GPa} - \text{Etat vitreux} \\ 1000 \text{ GPa} - \text{Metaux} \\ \text{MPa} - \text{Etat caoutchouteux} \end{array} \right\}$

* Etudier le module d'Young en fonction de la température nous donne des informations sur le polymère (Fonction p 379)

• Polymère amorphe

L Transition vitreuse mais pas de fusion

L $\sigma_f =$ "Module d'Young amorphe"

• Polymère semicristallin

L Transition vitreuse (partie amorphe)

L fusion (partie cristalline)

L $\sigma_f =$ "Module d'Young semicristallin"

- Le taux de cristallinité influe sur le graph

L $\sigma_f =$ "Influence taux cristallinité module d'Young"

- Le taux de réticulation aussi

L $\sigma_f =$ "Influence réticulation module d'Young"

• Dans le cas des copolymères la composition joue beaucoup

- Copolymère amorphe ($\sigma_f =$ "Module Young copolymère amorphe")

$$1/T_g = w_A/T_g(A) + w_B/T_g(B)$$

⇒ On peut jouer sur la composition pour avoir les bonnes propriétés

* On peut voir d'un point de vue thermodynamique à l'échelle microscopique ce qui se passe

$$f = - T dS/dL.$$

avec un modèle statistique (Boltzmann) on peut modéliser la chaîne et sa longueur. (cf fontanille p 385)