

TD N° 3 DU MODULE : PROPRIETES PHYSICO-CHIMIQUES DES POLYMERES

Exo 1:

Une barre rectiligne de polymère, de longueur 1 m et de diamètre 10 mm est suspendue verticalement et supporte une masse de 10 Kg. On suppose que le polymère a un comportement visco-élastique linéaire et que sa fonction de complaisance de fluage (inverse du module de relaxation, ici le module de Young) en extension est donnée par :

$$J(t) = 2 - e^{-0.1 t} \text{ avec } J(t) \text{ en } \text{GPa}^{-1} \text{ et } t \text{ en heures.}$$

Calculer l'allongement de la barre au bout de 10 h.

Exo 2:

Sachant que chaque vitesse de déformation est constante, examiner la réponse du modèle de Maxwell à un essai de traction à différentes valeurs de vitesse de déformation.

Exo 3:

En utilisant le modèle rhéologique à 4 paramètres, dessiner qualitativement l'effet de :

- 1°) l'augmentation de la masse moléculaire d'un polymère.
- 2°) l'augmentation du niveau de réticulation sur la réponse au fluage d'un polymère amorphe et linéaire.

Exo 4:

Considérons le modèle à 4 paramètres dit aussi modèle de Burger. Quelle est la valeur de :

- 1°) la déformation initiale $\varepsilon(0)$ quand on applique une charge constante.
- 2°) la contrainte initiale $\sigma(0)$ quand on applique une déformation constante.

Exo 5:

Deux gobelets en carton, placés sur un support plat, sont remplis l'un avec de l'eau et l'autre avec une solution polymérique assez concentrée. On tire une balle de pistolet à travers chaque gobelet. Le gobelet rempli d'eau ne bouge pas alors que celui rempli de la solution polymérique est emporté quelques mètres plus loin par le tir. Expliquer.