
Visco-Plasticité d'un polymère

1 Objectif

Identifier et modéliser le comportement d'un polymère.

2 Observation du comportement

Vous avez à disposition 4 éprouvettes de nylon (ou PP), matériaux dont nous souhaitons modéliser le comportement.

Sur les 3 premières éprouvettes, réaliser une traction pour différentes vitesses de déplacement de la traverse : 1 mm.min^{-1} , 10 mm.min^{-1} et 100 mm.min^{-1} . Une méthode de pilotage en traction sur la machine INSTRON est à votre disposition et pourra servir d'ébauche au pilotage de la machine.

Vous discuterez l'allure des courbes de traction obtenues, les différentes phases de déformations et vos observations éventuelles de l'éprouvette.

Deux groupes effectuant les essais, vous pourrez comparer vos résultats pour en discuter la répétabilité.

3 Essai d'identification

Un modèle couramment employé pour modéliser le comportement non-localisé de polymère est le modèle rhéologique de Bingham (fig 1).

Afin d'identifier la partie plastique de ce modèle, un groupe réalisera un essai de fluage tandis que le second fera un essai de relaxation.

Quelque soit l'essai vous devrez :

- Choisir une vitesse de charge jusqu'au plateau
- Décider du niveau du plateau (en effort ou en déplacement)
- Régler la durée du plateau

Des méthodes de fluage et de relaxation sont à votre disposition. Il vous appartient de valider ou d'en modifier les paramètres.

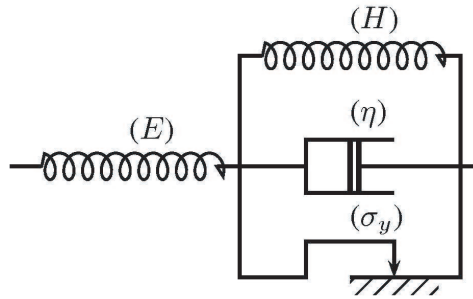


Figure 1 • Modèle rhéologique de Bingham

4 Identification

Poser les équations régissant le comportement d'un matériau de Bingham. Dans le cadre de votre essai d'identification, résoudre ces équations pour obtenir l'évolution temporelle de la variable concernée (déformation totale pour le fluage, contrainte pour la relaxation).

Identifier alors les paramètres plastiques du modèle.

5 Validation du modèle

Afin de confronter l'identification faite avec la réalité. Vous tracerez avec l'outil de votre choix la réponse de votre matériaux aux différentes tractions que vous lui avez fait subir.

Comparer ces courbes avec vos résultats expérimentaux et ceux du second groupe. Commenter.

6 Consignes générales

Des documents ressources sont à votre disposition pendant la durée du TP. Il est inutile de les recopier dans le compte rendu de TP !

Un compte rendu de TP par groupe est à rendre 15 jours après la séance. Vous êtes invités à le commencer pendant la séance. Nous attendons des analyses, des commentaires et des justifications des modes opératoires utilisés ainsi que des résultats obtenus.

Certains dispositifs ou produits chimiques utilisés lors de ce TP sont dangereux, manipulez les avec prudence. Par ailleurs, le port d'une blouse est obligatoire.