**MQ51 EXAMEN MEDIAN 2.11.15**

*documents autorisés, durée 2 heures* R. HERBACH

**PARTIE A : MODELE RHEOLOGIQUE EN EFFORT IMPOSE** (sur 15 points).

Le modèle rhéologique étudié est composé d’une cellule n°1, viscoplastique, constituée d’un patin de seuil S en parallèle avec un amortisseur de viscosité η, cellule placée en série avec une cellule de Kelvin-Voïgt n°2, viscoélastique linéaire, constituée d’un ressort de rigidité G en parallèle avec un amortisseur de viscosité η (même valeur de η que pour la cellule n°1). Le modèle global est sollicité en effort imposé, la fonction F(t) étant définie par morceaux pour t positif, à partir d’un équilibre initial F(0) = 0 et δ(0) = 0 équilibre qui existe aussi dans chacune des branches à t = 0 :

De plus, pour  : .

**A1)** On étudie tout d’abord la réponse en déplacement de la cellule n°1 :

**a)** Que vaut  ?

**b)** Que vaut  ? En déduire .

**c)** Que vaut  ? En déduire .

**A2)** On étudie ensuite la réponse en déplacement de la cellule n°2 :

**a)** Que vaut  ?

**b)** Que vaut  ?

**A3)** Application au modèle global :

**a)** Donner la réponse en déplacement du modèle global dans les différents intervalles de temps à considérer, compte-tenu des valeurs suivantes :

**b)** Donner l’asymptote lorsque .

**c)** Faire un tableau de valeurs donnant δ en *mm* et *F* en *N* pour *t =* 0 ; 1 ; 5 ; 10 ; 15 ; 20 ; 30 ; 40 ; 50 s.

**PARTIE B : COURBE DE TRACTION D’UN ACIER INOXYDABLE** (sur 5 points).

Le tableau suivant donne quelques points relevés sur le diagramme conventionnel de l’essai de traction d’un acier inoxydable austénitique en déformation plastique avant la phase de striction :

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| σ0 MPa | 493 | 524 | 558 | 600 | 620 | 628 |
| ε0 | 1,4.10-2 | 5.10-2 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 |

**B1)** Calculer et donner pour ces 6 points les contraintes et déformations vraies σ et ε en mettant vos résultats sous forme de tableau (qui sera complété à la question B2).

**B2)** On souhaite représenter le comportement plastique par deux lois de Hollomon distinctes :

**a)** Trouver K et n dans l’intervalle . Comparer les contraintes données par cette loi avec les contraintes vraies de la question B1) dans l’intervalle correspondant ;

**b)** Trouver K et n dans l’intervalle . Comparer les contraintes données par cette loi avec les contraintes vraies de la question B1) dans l’intervalle correspondant.