**MQ51 EXAMEN MEDIAN 5.11.13**

R. HERBACH

*notes de cours et de TD autorisées, durée 2 heures*

**PARTIE A : MODELE DE MAXWELL EN DEPLACEMENT IMPOSE.**

Le corps étudié est représenté par un modèle rhéologique de Maxwell, constitué d’un ressort de module G = 105 N.m-1 en série avec un amortisseur de viscosité η = 106 N.m-1.s. Ce corps est sollicité en déplacement imposé en fonction du temps t, à partir de l’équilibre : F **=** 0 et δ **=** 0 pour t < 0.

**A1)** Pour $0\leq t\leq 1s on a δ(t)=10^{-2}t$ avec δ en m. En déduire F(t) en N dans cet intervalle.

**A2)** Pour $1\leq t\leq 3s on a δ(t)= C^{te}=10^{-2}$m. En déduire F(t) dans cet intervalle.

**A3)** Pour $3\leq t\leq 4s on a δ(t)=10^{-2}(4-t)$. En déduire F(t) dans cet intervalle.

**A4)** Pour $t>4s$ on reste à δ **=** 0. En déduire F(t). Que vaut F(∞) ?

**PARTIE B : EXPLOITATION D’UNE COURBE DE TRACTION.**

Le tableau suivant donne quelques points relevés sur le diagramme conventionnel de l’essai de traction d’un alliage d’aluminium 2017 T4 (duralumin AU 4G) avant la phase de striction :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| σ0 MPa | 264 | 291 | 318 | 331,5 | 339,7 | 344,7 | 347,6 | 349,5 |
| ε0 | 10-2 | 2,02.10-2 | 4,08.10-2 | 6,18.10-2 | 8,33.10-2 | 0,105 | 0,127 | 0,150 |

On souhaite représenter le comportement plastique par une loi de Hollomon $σ=Kε^{n}$.

**B1)** Calculez etdonnez pour ces 8 points les contraintes et déformations vraies σ et ε.

**B2)** En déduire K et n de la loi de Hollomon pour ce matériau. Comparez les valeurs calculées avec celles obtenues à la question B1. En conclusion, la loi de Hollomon est-elle bien vérifiée ?

**B3)** Peut-on prédire les valeurs εu et σu du point d’instabilité (F maxi) ? Si oui, donnez-les.

**B4)** En supposant que l’on connaisse exactement la fin du domaine élastique linéaire : σ **=** 222,2 MPa et ε **=** 3,065.10-3, en déduire le module d’Young E. Montrez que l’on peut en déduire la limite conventionnelle d’élasticité $σ\_{Y}^{0,2} (à 0,2\% de déformation plastique résiduelle) $pour ce matériau. Donnez sa valeur.