

# MQ74

## RESISTANCE DES MATERIAUX AVANCEE

### "Filière par Apprentissage FISA-CoMET"

UTBM, le 15 Février 2024  
ATCHOLI – G. SOME

Examen Final  
2 h

K-E.

#### Aucun Document n'est autorisé

#### EXERCICE 1 - Critère de plastification (4 pts)

On utilisera le critère de Von mises pour tout cet exercice.

Un arbre de diamètre  $D$  est soumis à un moment de flexion  $M = 120 \text{ Nm}$  et à un moment de torsion  $C = 157 \text{ N.m}$ . La limite élastique du matériau utilisé est  $R_e = 750 \text{ MPa}$ .  $D = 15 \text{ mm}$ . On admettra, sans le démontrer, que l'état de contrainte dans la zone la plus sollicitée de l'arbre est :

$$\bar{\sigma}_{ij} = \begin{bmatrix} \sigma & \tau & 0 \\ \tau & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad \text{avec} \quad \sigma = \frac{32M}{\pi D^3} \quad \text{et} \quad \tau = \frac{16C}{\pi D^3}$$

Calculer la contrainte équivalente de Von Mises. Y a-t-il plastification ou pas?



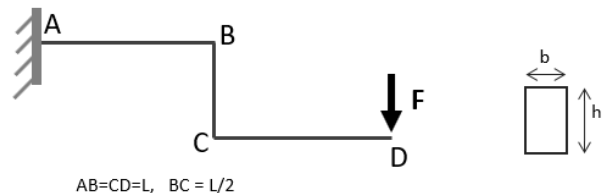
#### EXERCICE 2 : Analyse Limite (4 pts)

On considère la manivelle ABCD de section rectangulaire  $b \times h$  ci-contre.

1/ On demande de calculer la charge limite  $F_L$  (création d'une rotule plastique en A)

Données :  $b = 10 \text{ mm}$ ,  $h = 30 \text{ mm}$ ,  $L = 300 \text{ mm}$ ,  $R_e = 300 \text{ MPa}$  (Limite d'élasticité)

Application numérique



#### EXERCICE 3 : Energie de déformation – Poutre curviligne (6 pts)

On veut calculer la force nécessaire pour écarter un circlips  $\frac{3}{4}$ . On assimile la structure à une poutre circulaire.

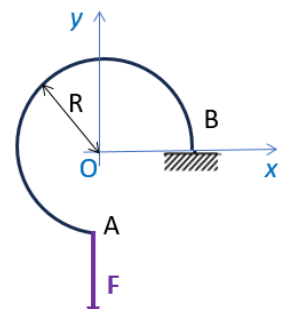
On négligera les effets de l'effort normal et de l'effort tranchant

Données :  $E = 300\,000 \text{ MPa}$ ,  $I = 7854 \text{ mm}^4$ ,  $R = 100 \text{ mm}$ ,  $F = 10\,000 \text{ N}$

1/ Calculer le déplacement vertical  $U_y(A)$  du point A

2/ Calculer le déplacement horizontal  $U_x(A)$  du point A

Application numérique



#### EXERCICE 4 : Energie de déformation – Poutre droite (6 pts)

On considère la poutre ci-contre. On demande de calculer :

1/ le déplacement vertical du point B,  $U_y(B)$

2/ La rotation de la section B,  $\theta(B)$

Données :  $E = 210\,000 \text{ MPa}$ ,  $I = 450 \text{ mm}^4$ ,  $L = 300 \text{ mm}$

Application numérique

