

MQ74

RESISTANCE DES MATERIAUX AVANCEE

"Filière par Apprentissage FISA-CoMET"

UTBM, le 14 Février 2023

Examen Final

K-E. ATCHOLI – G. SOME

Aucun Document n'est autorisé

EXERCICE 1 : Critère de plasticité – Cisaillement pur (5 pts)

On considère la figure 1 ci-contre. On s'intéresse à la tenue mécanique du boulon.

Données : Boulon M12, $R_e = 240 \text{ MPa}$, $F = 30000 \text{ N}$

1/ Figure 1a :

1a- Calculer la contrainte de cisaillement dans le boulon.

1b- Y a-t-il plastification du boulon selon le critère de Von Mises ?

Selon le critère de Tresca ?

2/ Figure 1b :

Mêmes questions avec la figure 1b

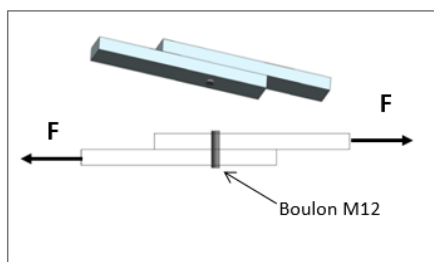


Figure 1a

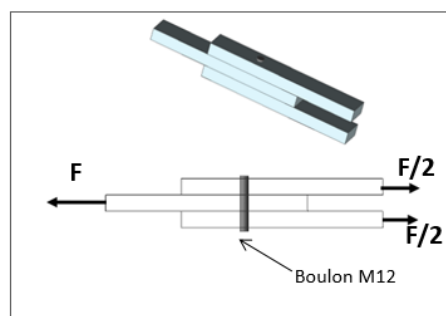


Figure 1b

EXERCICE 2 : Energie de déformation – Poutre curviligne (5 pts)

On veut calculer la force nécessaire pour écarter un circlips. On assimile le circlips à une poutre circulaire. Par symétrie, on ne considèrera que la moitié de la structure.

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

Données : E , I , R , F

1/ Calculer le déplacement horizontal $U_x(B)$ du point B

2/ Quelle valeur de F faut-il pour avoir $U_x(B) = R$?

3/ Calculer le déplacement vertical $U_y(B)$ du point B

Application Numérique (pour) la question 2 : $I = 9 \text{ mm}^4$, $E = 200000 \text{ MPa}$, $R = 20 \text{ mm}$



Figure 2

I/2

EXERCICE 3 : Flambage (5 pts)

Données : E, I, L

1/ Ecrire l'équation différentielle de la déformée $y(x)$

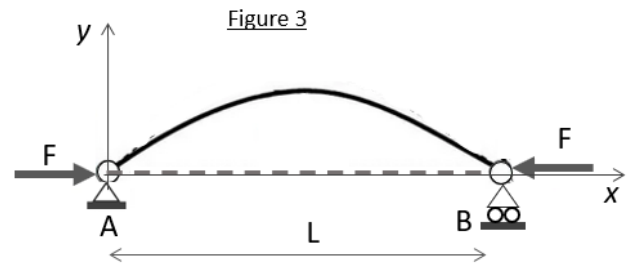
2/ Quelles sont les conditions aux Limites

3/ Retrouver l'expression de la force critique d'Euler

$F_{cr} =$

Application Numérique :

$I = 45 \text{ mm}^4, L = 400 \text{ mm}, E = 200000 \text{ MPa}$



EXERCICE 4 : Analyse limite (5 pts)

Données : b, h, L, q, Re

1/ Figure 4a/ : Calculer la charge limite d'effondrement F_L de la poutre AB de longueur L

2/ Figure 4b/ : On tient compte du poids propre la poutre. Le poids propre de la poutre est assimilé à une charge répartie d'intensité q . Même question que précédemment : calculer F_L

A.N. : $b = h = 30 \text{ mm}, L = 500 \text{ mm}, q = 0.07 \text{ N/mm}, Re = 300 \text{ MPa}$ (Limite d'élasticité)

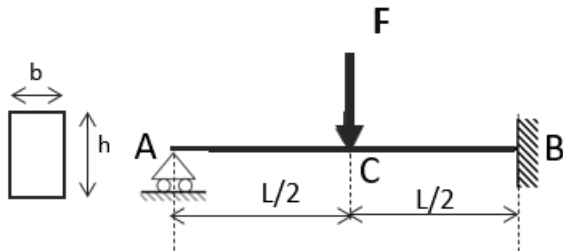


Figure 4a

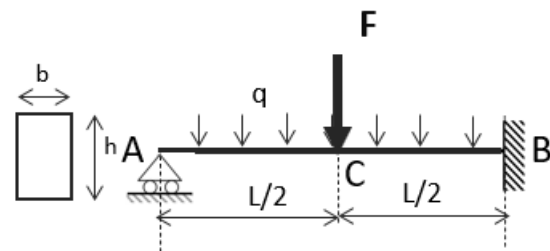


Figure 4b