

Exercice 3 : Critères - 4 points

Soit un état de contraintes planes, donné par le tenseur des contraintes :

$$\underline{\underline{\sigma}} = \begin{pmatrix} \alpha & 2\alpha \\ 2\alpha & \alpha \end{pmatrix} \quad \text{avec } \alpha \text{ constante positive}$$

Le matériau a une résistance élastique $R_e = 150 \text{ MPa}$.

1. Calculer les contraintes principales.
2. Calculer la contrainte équivalente de Tresca.
3. Calculer la contrainte équivalente de Von Mises.
4. Quelle doit être la valeur de α pour que la structure reste dans le domaine élastique, selon ces deux critères ?

Exercice 4 : Analyse limite - 3 points

On considère une poutre rectiligne AB de longueur L , encadrée en A et qui subit un moment de flexion M_f en B . Elle est de section rectangulaire creuse (B, b, H, h) avec $B = 2b$ et $H = 2h$, cf figure 3. La poutre est constituée d'un matériau élastique parfaitement plastique de limite élastique σ_y .

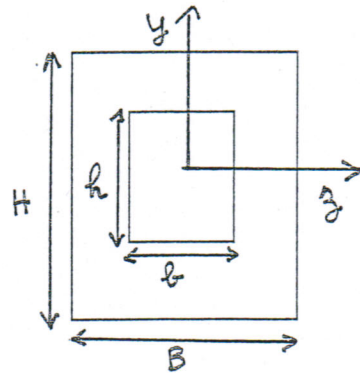
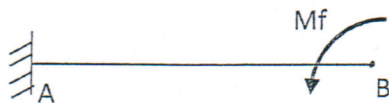


figure 3

1. Donner l'expression de la contrainte de flexion dans la phase élastique.
2. Donner l'expression du moment de flexion M_{fy} en début d'écoulement plastique, en fonction de σ_y , b et h .
3. Donner l'expression du moment de flexion M_{fL} quand toute la poutre devient plastique, en fonction de σ_y , b et h .