

Exercice 1

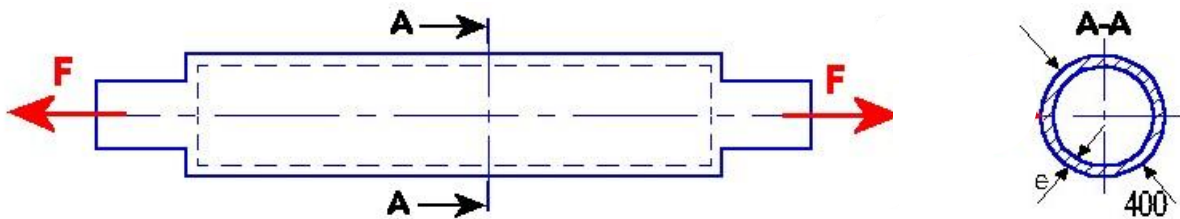
1. Une poutre tubulaire (diamètre extérieur 400 mm, épaisseur e) en acier (limite à la rupture $R_r=380$ MPa, limite élastique $R_e = 240$ MPa), appartenant à la charpente métallique du Centre Pompidou à Paris, supporte un effort de traction de 400 kN. Le coefficient de sécurité adopté, par rapport à R_e est égal à 6.



Q1 : Déterminer l'épaisseur e minimale admissible pour la construction.

Q2 : La longueur de la partie tubulaire de la poutre est

de 3.5m. Déterminer son allongement Δl sachant que $\Delta l = \frac{F.l}{E.S}$ avec l : longueur de la pièce, S : aire de la section, E : module d'élasticité longitudinale ($E=200\ 000$ MPa pour le matériau de la poutre).



Exercice 2

Une tige en acier, de diamètre 12.5 mm et de longueur 1 m, supporte une charge de traction de 15 000N.

Q1 : Déterminer la contrainte et l'allongement dans la tige si $E_{\text{acier}}=200\ 000$ MPa.

Q2 : La tige en acier est remplacée par une autre en aluminium (même longueur). Quel doit être le diamètre d pour que les allongements des deux tiges soient identiques ($E_{\text{alu}} = 75\ 000$ MPa).

Q3 : En déduire la contrainte dans la tige en aluminium.

Q4 : Si la masse volumique de l'acier est de $7\ 800\text{kg.m}^{-3}$ et celle de l'aluminium de $2\ 500\text{kg.m}^{-3}$, déterminer le rapport des masses des deux tiges.