

## Exercice 1

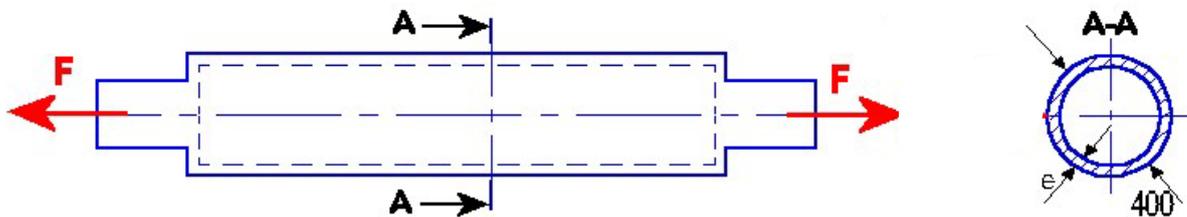
Une poutre tubulaire (diamètre extérieur 400 mm, épaisseur  $e$ ) en acier (limite à la rupture  $R_r=380$  MPa, limite élastique  $R_e = 240$  MPa), appartenant à la charpente métallique du Centre Pompidou à Paris, supporte un effort de traction de 400 kN. Le coefficient de sécurité adopté, par rapport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



1) Déterminer l'épaisseur  $e$  minimale admissible pour la construction.

2) La longueur de la partie tubulaire de la poutre

est de 3.5m. Déterminer son allongement  $\Delta l$  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.

- Déterminer la contrainte et l'allongement dans la tige si  $E_{\text{acier}}=200\ 000$ MPa.
- 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).
- En déduire la contrainte dans la tige en aluminium.
- 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.

