

Unité de cours TB_SRM1 – Exercices Chapitre 4

Exercice 1

Une barre prismatique de section rectangulaire (25 mm x 50 mm) et de longueur 3.5 m est soumise à une traction de 90 kN. On observe un allongement de 1.2 mm. Calculer la contrainte normale ainsi que la déformation. Que vaut le module de Young ?

Exercice 2

Un profilé tubulaire cylindrique en acier ($D_e = 100$ mm et $D_i = 90$ mm) de 2 m de haut supporte une charge de 200 kN. Calculer la contrainte de compression et le raccourcissement du tube. Le module d'élasticité de l'acier est de 210 kN/mm².

Exercice 3

Une colonne creuse ($D_e = 28$ cm et $D_i = 26$ cm) en fonte grise ($\sigma_e = 150$ N/mm²) de 3 m de hauteur supporte une charge maximale de 200 kN. Le module d'élasticité est de 90 kN/mm².

- Sous cette charge maximale, quel est le coefficient de sécurité utilisé ?
- Quel sera son raccourcissement sous cette charge ?

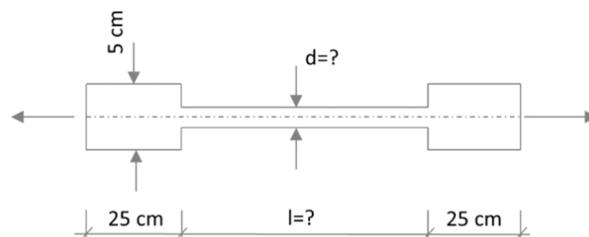
Exercice 4

Une tige homogène et isotrope de 500 mm de long, de diamètre 16 mm s'allonge de 568 μ m pendant que son diamètre diminue de 5.3 μ m sous un effort de traction de 48 kN. Calculer le module de Young et le coefficient de Poisson du matériau. De quel matériau s'agit-il ?

Exercice 5

Une éprouvette d'essai en acier ($E = 210$ kN/mm²) est réalisée avec une barre circulaire de diamètre d . Elle est soumise à une charge de traction de 200 kN.

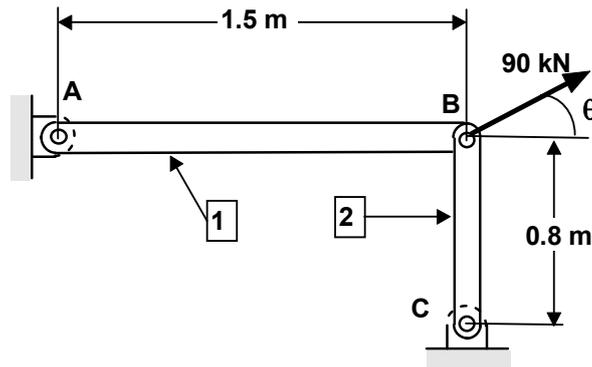
- Déterminer le diamètre d pour avoir une contrainte de 220 N/mm² lors de l'essai.
- Quelle doit être la longueur de la partie centrale pour que l'allongement total de la pièce soit de 3 mm ?



Exercice 6

Toutes les liaisons sont des articulations. Les aires des sections droites de AB et BC valent respectivement 500 mm^2 et 750 mm^2 . Le module de Young vaut 210 kN/mm^2 .

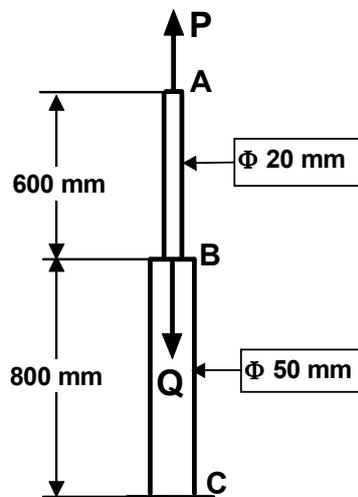
- Déterminer la grandeur et la direction du déplacement du point B quand $\theta = 30^\circ$
- Déterminer la valeur de θ pour que la direction du déplacement du point B soit de 45° . Quelle est alors la valeur du déplacement du point B ?



Exercice 7

La barre ABC est soumise à une force $Q = 150 \text{ kN}$ et à une force P inconnue. Sachant que $E = 210 \text{ GPa}$, calculer la valeur de P pour laquelle le déplacement de A est nul. Calculer alors le déplacement de B .

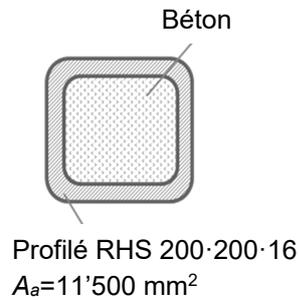
N.B. On néglige l'effet de la variation brutale de la section sur les allongements.



Exercice 8

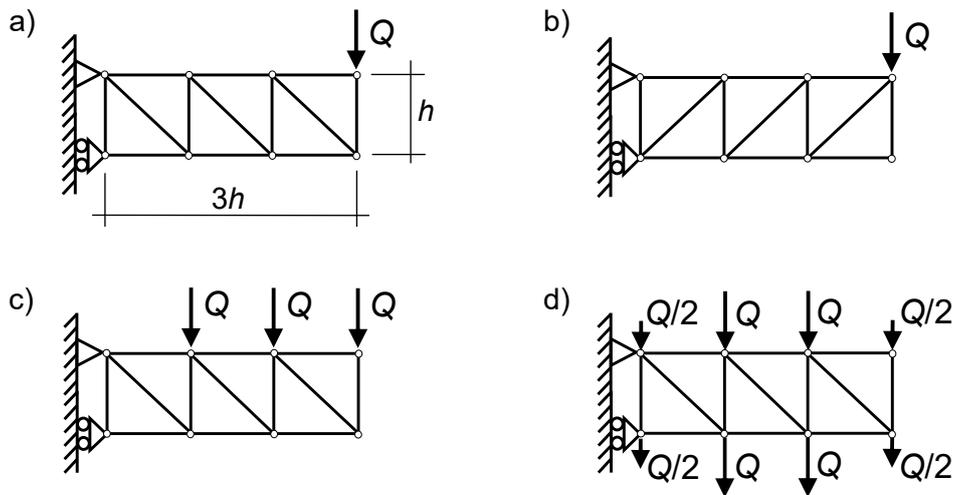
Une colonne de bâtiment est formée d'un tube en acier rempli de béton. Elle est soumise à un effort de compression de 1050 kN. Trouver les contraintes dans l'acier et dans le béton (son poids propre est négligé).

$$E_a = 210 \text{ kN/mm}^2, E_b = 30 \text{ kN/mm}^2$$



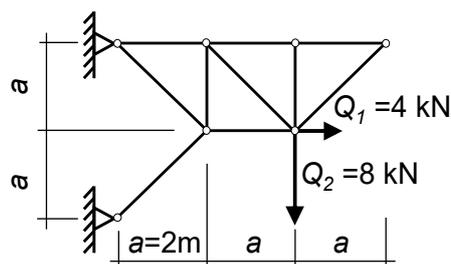
Exercice 9

Déterminer pour les treillis ci-dessous, les efforts normaux de chaque barre en faisant l'équilibre successif des nœuds.



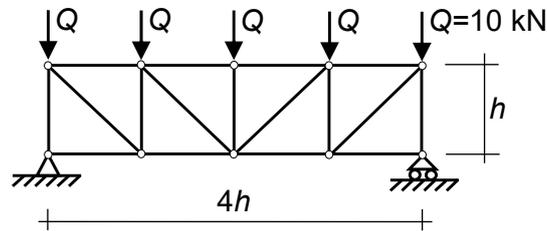
Exercice 10

Déterminer analytiquement les efforts normaux dans toutes les barres de la structure réticulée, chargée de deux forces Q_1 et Q_2 , en faisant l'équilibre des nœuds.



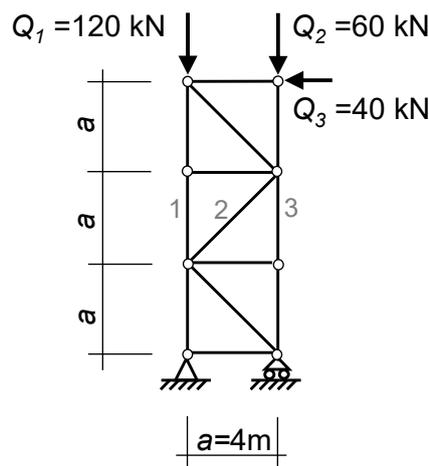
Exercice 11

Calculer les efforts intérieurs des barres les plus sollicitées en réalisant les coupes de Ritter appropriées puis en établissant l'équilibre d'un fragment.



Exercice 12

Par une coupe simple (de Ritter), calculer l'effort normal dans les barres 1, 2 et 3 d'une colonne en treillis.



Exercice 13

Par des coupes simples (de Ritter), calculer l'effort normal dans les barres 1, 2 et 3 d'une poutre en treillis en V.

