

Série d'exercice N°2

Traction et Compression

Exercice 1 :

Un essai de traction est effectué sur une éprouvette de diamètre 12.5 mm et de longueur 50 mm. Les résultats obtenus sont dressés sur le tableau ci contre.

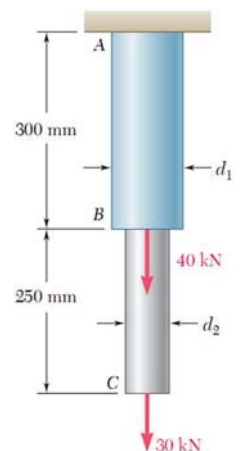
Tracer la courbe contraintes – déformations et déterminer le module d'élasticité, la limite élastique et la limite de rupture.

Charge (kN)	Allongement (mm)
0	0
11.1	0.0175
31.9	0.0600
37.8	0.1020
40.9	0.1650
43.6	0.2490
53.4	1.0160
62.3	3.0480
64.5	6.3500
62.3	8.8900
58.8	11.9380

Exercice 2 :

Deux barreaux cylindriques AB et BC sont fixés ensemble en B et sont chargés axialement comme le montre la figure ci-contre. Le barreau supérieur est en acier de module d'élasticité $E=200$ GPa. Le barreau inférieur est en laiton de module d'élasticité $E=100$ GPa.

Si les contraintes de tension maximales ne doivent pas dépasser 175 MPa dans l'acier et 150 MPa dans le laiton, déterminer les valeurs minimales des diamètres d_1 et d_2 . Calculer le déplacement du point C.

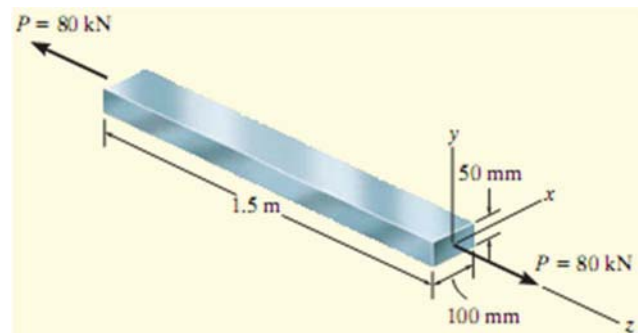


Exercice 3 :

Une barre d'acier de section rectangulaire 50x100 et de longueur 1.5m est soumise à une force de tension $P=80$ kN.

Déterminer son allongement ainsi que les dimensions de sa section après chargement.

Prendre $E=200$ GPa, $\nu=0.32$.

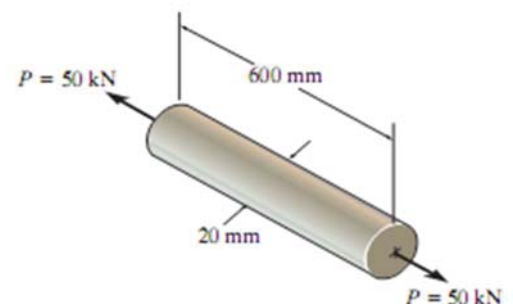


Exercice 4 :

Un barreau circulaire de longueur 600mm et de diamètre 20mm est soumis à une force axiale $P=50$ kN. L'allongement du barreau après chargement est $\Delta L=1.4$ mm et son diamètre est $d'=19.9837$ mm.

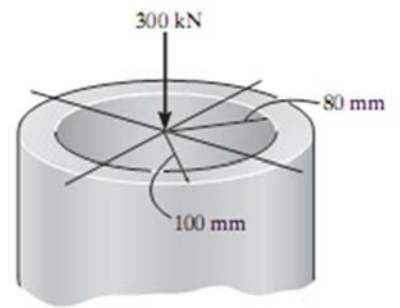
Déterminer le module d'élasticité longitudinal du matériau.

Déterminer également le module d'élasticité transversal.



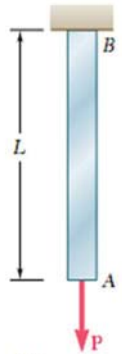
Exercice 5 :

Déterminer la contrainte normale dans une barre de section tubulaire soumise à une charge de compression de 300 kN.



Exercice 6 :

La barre ci contre a une longueur L , une section S et un poids spécifique γ (poids/volume). Déterminer son allongement sous l'effet de la charge P et le poids spécifique γ . Le module d'élasticité du matériau est E .

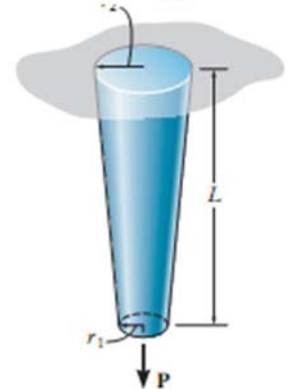


Exercice 7 :

Un barreau conique suspendu verticalement, supporte une charge P à son extrémité libre.

Montrer que le déplacement de l'extrémité libre sous l'effet de la charge P est $\delta = PL/(\pi E r_1 r_2)$.

Le module d'élasticité du matériau est E .



Exercice 8 :

Des rails d'acier sont posés avec un écartement de 3 mm entre les extrémités lorsque la température est de 15°C . Chaque rail a une longueur de 12 m. le module d'élasticité est $E=90\text{ GPa}$ et le coefficient de dilatation thermique est $\alpha=11.10^{-6}/^\circ\text{C}$.

- Calculer l'écartement entre les rails pour une température de -24°C
- A quelle température les rails sont ils en contact.
- Calculer la contrainte de compression pour une température de 45°C .

Exercice 9 :

Déterminer la section des barres AB et BC de la console ci – contre sous l'effet des charge P_1 et P_2 , $E=2.10^5\text{ N/mm}^2$, la contrainte maximale d'extension $\sigma_e=150\text{ N/mm}^2$ et la contrainte maximale de compression $\sigma_c=60\text{ N/mm}^2$.

Calculer l'allongement ou le raccourcissement de ces barres.

Déterminer les composantes verticale et horizontale de déplacement du point B résultant de la déformation de la console.

