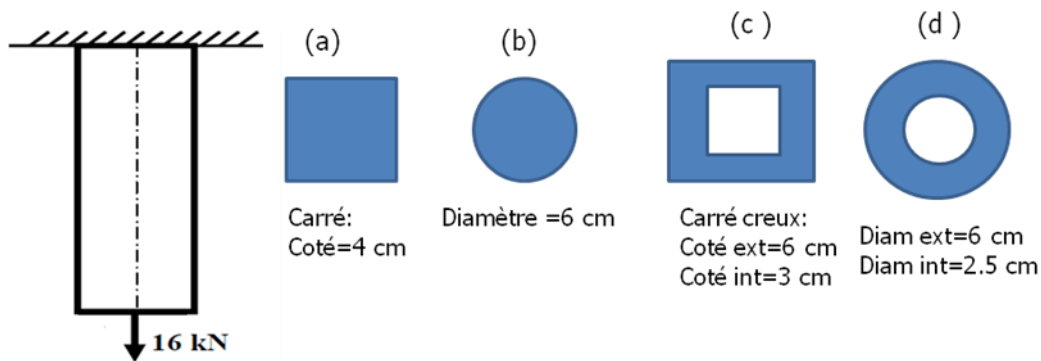


Liste de T.D. N°1
TRACTION ET COMPRESSION

Exercice 1 :

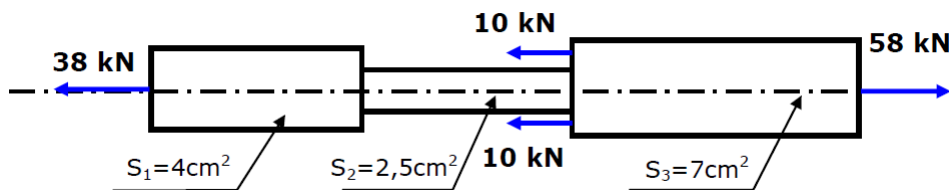
Calculer la contrainte normale de la poutre schématisée par la figure ci-dessous en considérant les sections transversales (a), (b), (c) et (d).

Remarque : Il est demandé de donner les valeurs en pascal, en kN/cm^2 et en Mpa.



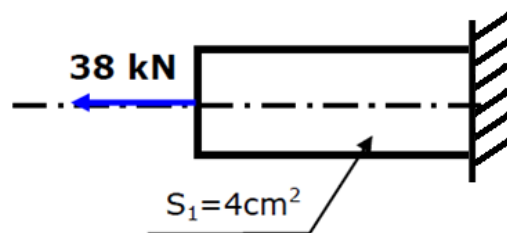
Exercice 2 :

Vérifier la résistance de la barre métallique schématisée par la figure ci-dessous, sachant que $[\sigma]=14 \text{ kN/cm}^2$.



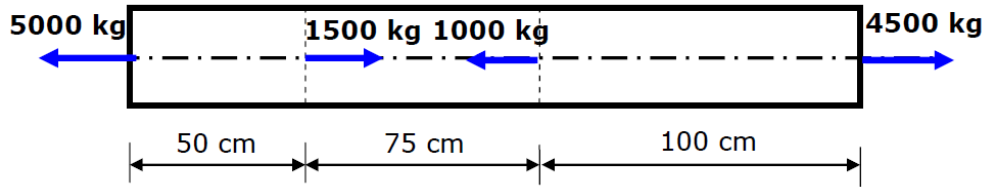
Exercice 3 :

Déterminer l'allongement absolu et relatif de la barre métallique de longueur égale à 1200 mm, sollicitée par une force de traction de 38 kN, sachant que le module de Young $E = 21000 \text{ daN/mm}^2$. La section de la barre est constante et vaut 4 cm^2 .



Exercice 4 :

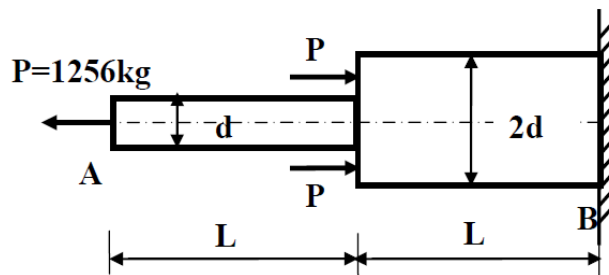
Déterminer l'allongement total de la barre métallique, sollicitée comme le montre la figure ci-dessous, sachant que le module de Young $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2$.
La section de la barre est constante et vaut 5 cm^2 .



Exercice 5 :

Deux barres cylindriques en acier, sont reliées ensemble, comme le montre la figure ci-dessous. Le système entier est encasté à son extrémité inférieure et sollicité par l'effort P.

Déterminer la valeur du diamètre d, si la contrainte admissible du matériau constituant chacune des deux barres est égale à 16 kN/cm^2 .

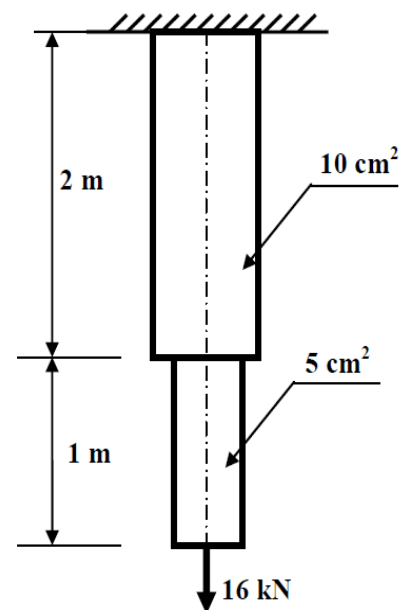


Exercice 6 :

Soit la barre en acier, schématisé par la figure ci-contre, encastée à son extrémité supérieure et tendue par une force de 16 kN à son extrémité inférieure.

En tenant compte du poids volumique du matériau qui est ($\gamma = 7,8 \cdot 10^4 \text{ N/m}^3$),

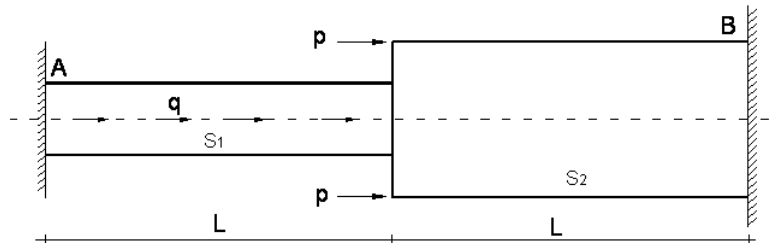
- 1- Tracer le diagramme de l'effort normal tout au long de la barre.
- 2- Tracer le diagramme de la contrainte normale tout au long de la barre.
- 3- Vérifier la résistance de la barre, à la section dangereuse, si la contrainte admissible du matériau est supposée de 15 kN/cm^2



Exercice 7 :

Un barreau en acier de section variable est rigidement fixé aux deux supports A et B. Un chargement longitudinal agit sur ce barreau tel que représenté dans la figure ci-dessous.

- 1- Evaluer les efforts normaux et tracer leur diagramme.
- 2- Tracer le diagramme des contraintes normales.
- 3- En déduire les contraintes maximales.



$p = 4 \text{ t}$
 $q = 2 \text{ t/ml}$
 $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2$
 $S_1 = 15 \text{ cm}^2$
 $S_2 = 30 \text{ cm}^2$
 $L = 4 \text{ m}$

Exercice 8 :

Soit un mur de maçonnerie et sa fondation.

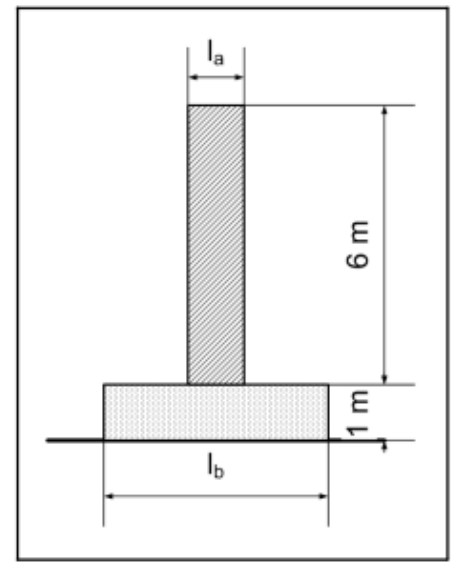
Les masses volumiques sont les suivantes :

- Pour la maçonnerie : $\rho_{\text{maç}} = 2000 \text{ kg/m}^3$
- Pour la fondation : $\rho_{\text{fond}} = 2500 \text{ kg/m}^3$

Les différentes contraintes admissibles sont :

- Pour la maçonnerie : $\sigma_{\text{maç}} = 100 \text{ N/cm}^2$
- Pour la fondation : $\sigma_{\text{fond}} = 1000 \text{ N/cm}^2$
- Pour le sol : $\sigma_{\text{sol}} = 50 \text{ N/cm}^2$

On demande de déterminer les largeurs l_a du mur et l_b de la fondation. L'effort en tête du mur étant de 300 kN/m courant.

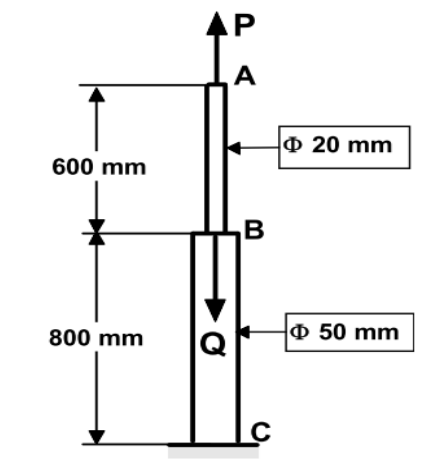


Exercice 9 :

La barre ABC est soumise à une force $Q = 150 \text{ kN}$ et à une force P inconnue.

Sachant que $E = 200 \text{ GPa}$, calculez la valeur de P pour laquelle le déplacement de A est nul.

Calculez alors le déplacement de B.



Exercice 10 :

Un barreau carré d'acier de 50 mm de côté C et de 1 m de long est soumis à une force de traction de 32000 daN. Calculer la diminution de dimension latérale due à cette charge sachant que : $E = 210000 \text{ N/mm}^2$ et $\nu = 0,3$.

Exercice 11 :

Un effort de traction de 9000 daN est appliqué à une barre en fer. Sa section transversale circulaire est de 25 mm de diamètre. Le module de Young du fer utilisé est égal à 207000 N/mm^2 et l'allongement encouru par la barre est de 2 mm.

- 1- Quelle est la longueur initiale de la barre avant application de la force de traction?
- 2- Calculer la contrainte de traction existante dans la barre.

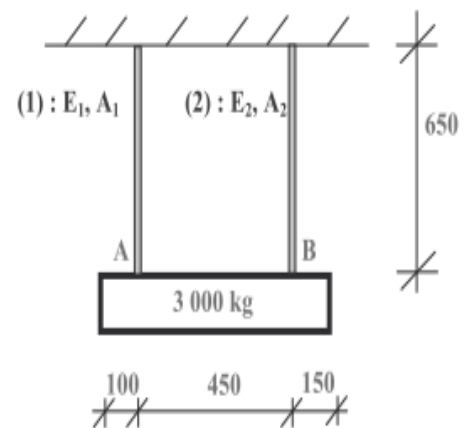
Exercice 12 :

Calculer les contraintes et les allongements subis par chacune des barres supportant le corps rigide de section constante et de masse de 3000 kg.

Les caractéristiques des barres sont :

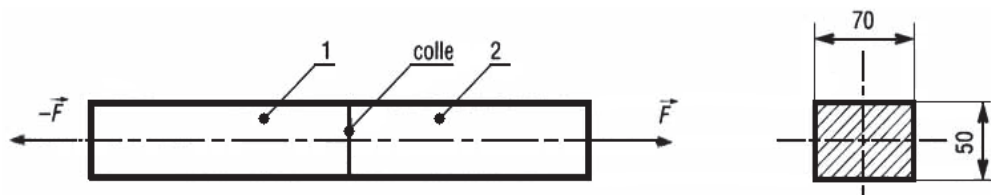
- Barre (1) : $E_1 = 70\,000 \text{ MPa}$; $A_1 = 240 \text{ mm}^2$
- Barre (2) : $E_2 = 210\,000 \text{ MPa}$; $A_2 = 180 \text{ mm}^2$

Les barres (1) et (2) sont soumises à une traction sous l'effet du poids du bloc.



Exercice 13 :

La résistance à la rupture par traction de la colle est de 235 daN/cm^2 pour des températures comprises entre $-60 \text{ }^\circ\text{C}$ et $120 \text{ }^\circ\text{C}$. Si la section collée est rectangulaire et mesure $50 \times 70 \text{ mm}^2$, déterminer l'effort de traction maximum de cet ensemble collé.



Exercice 14 :

Un effort de traction de 9000 daN est appliqué à une barre en fer. Le diamètre de sa section transversale circulaire est de 25 mm. Le module de Young du fer utilisé est égal à 207000 N/mm^2 et l'allongement encouru par la barre est de 2 mm.

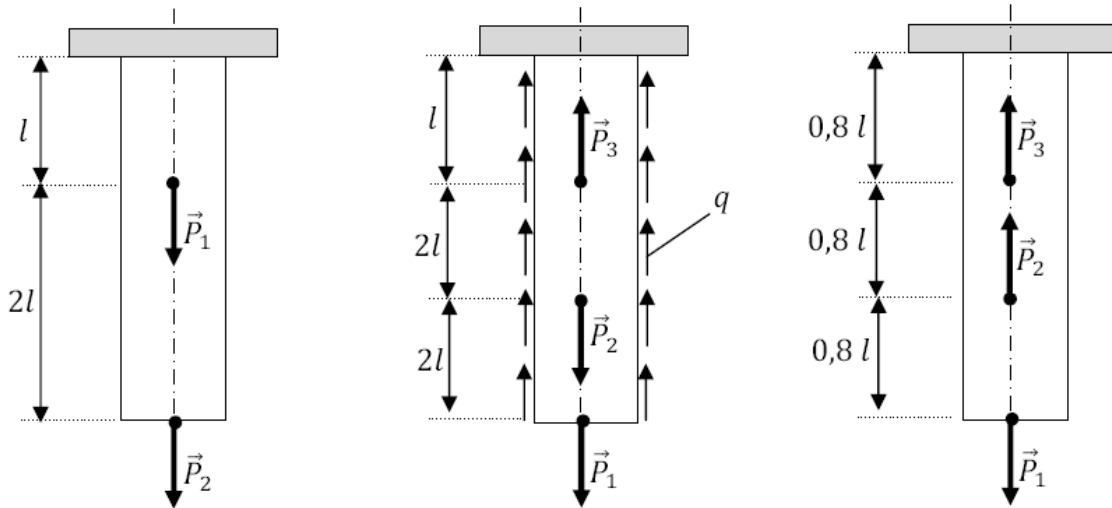
- 1- Quelle est la longueur initiale de la barre avant application de la force de traction ?
- 2- Calculer la contrainte de traction existante dans la barre.

Exercice 15 :

Construire les diagrammes de l'effort normal et des contraintes normales des barreaux suivants:

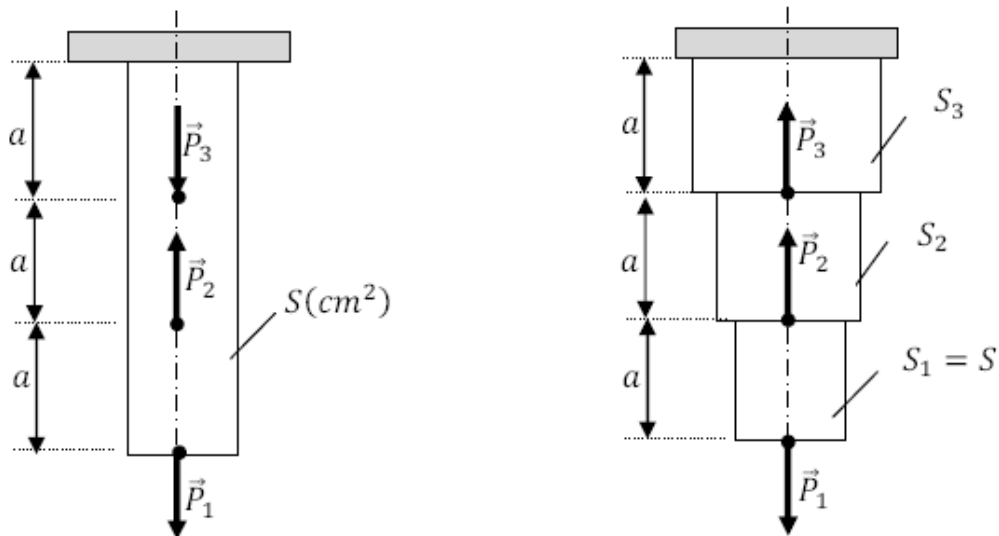
Données :

$$P_1=60 \text{ KN} , P_2=50 \text{ KN} , P_3=30 \text{ KN} , q=20 \text{ KN/m} , S=5\text{cm}^2 , l=1\text{m}$$



Exercice 16 :

Déterminer la surface nécessaire de la section S , si $[\sigma] = 100 \left(\frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}\right)$ et $a = 10 \text{ (cm)}$.



$$P_1 = P_2 = P_3$$

$$S_1 = S, \quad S_2 = 2S, \quad S_3 = 3S$$

$$P_1 = 60(\text{KN}), \quad P_2 = 50(\text{KN}), \quad P_3 = 30(\text{KN})$$