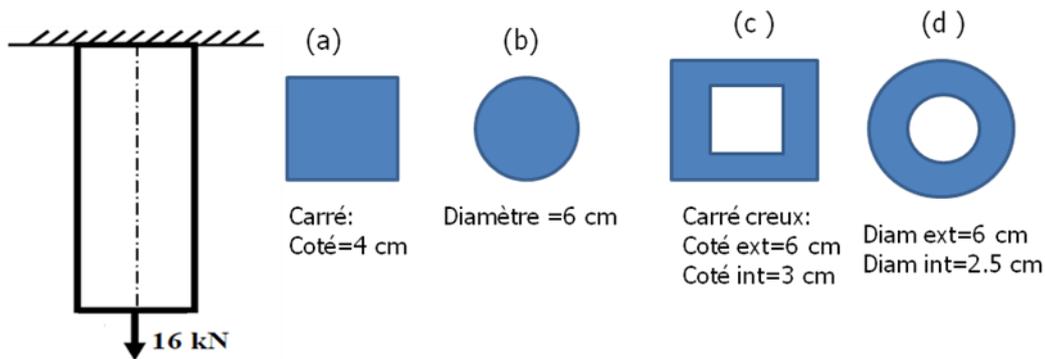


**Liste de T.D. N°1**  
**TRACTION ET COMPRESSION**

Exercice 1 :

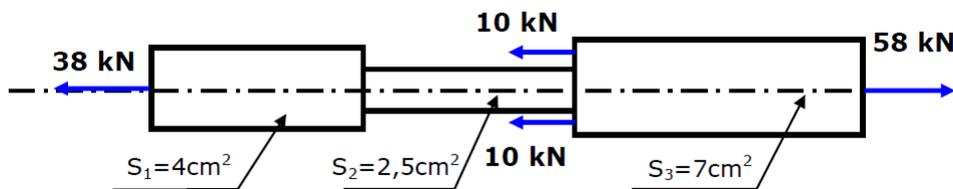
Calculer la contrainte normale de la poutre schématisée par la figure ci-dessous en considérant les sections transversales (a), (b), (c) et (d).

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



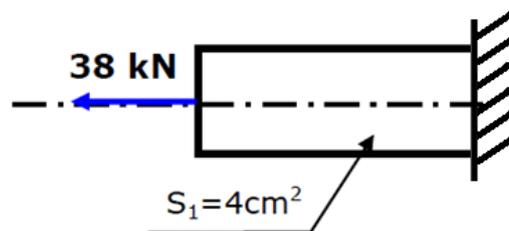
Exercice 2 :

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



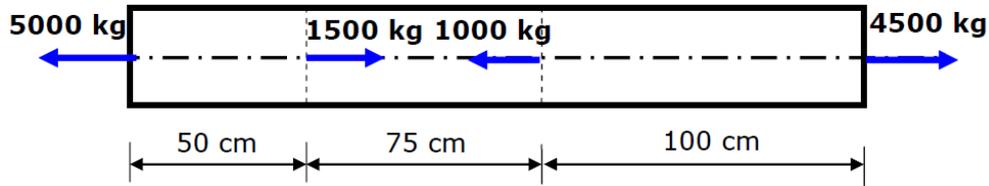
Exercice 3 :

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  $4 \text{ cm}^2$ .



Exercice 4 :

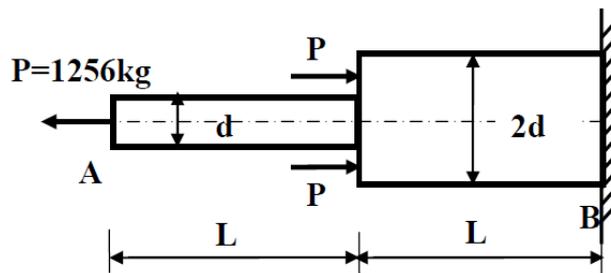
Déterminer l'allongement total de la barre métallique, sollicitée comme le montre la figure ci-dessous, sachant que le module de Young  $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2$ . La section de la barre est constante et vaut  $5 \text{ cm}^2$ .



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  $16 \text{ kN/cm}^2$ .

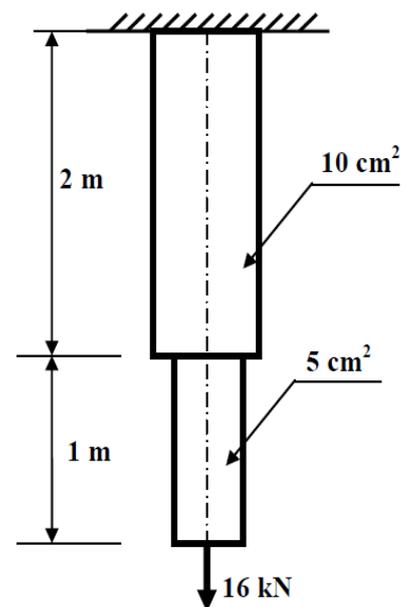


Exercice 6 :

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 ( $\gamma = 7,8 \cdot 10^4 \text{ N/m}^3$ ),

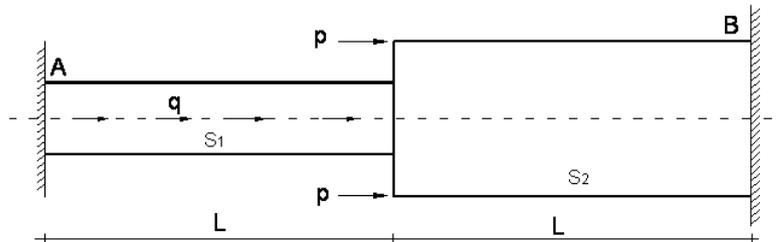
- 1- Tracer le diagramme de l'effort normal tout au long de la barre.
- 2- Tracer le diagramme de la contrainte normale tout au long de la barre.
- 3- Vérifier la résistance de la barre, à la section dangereuse, si la contrainte admissible du matériau est supposée de  $15 \text{ kN/cm}^2$



### 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.



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

### Exercice 8 :

Soit un mur de maçonnerie et sa fondation.

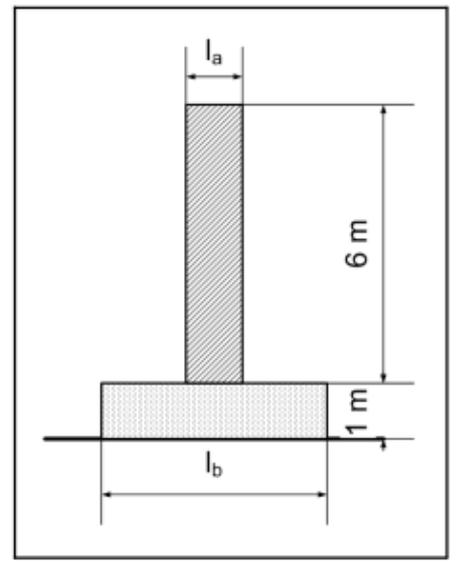
Les masses volumiques sont les suivantes :

- 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.

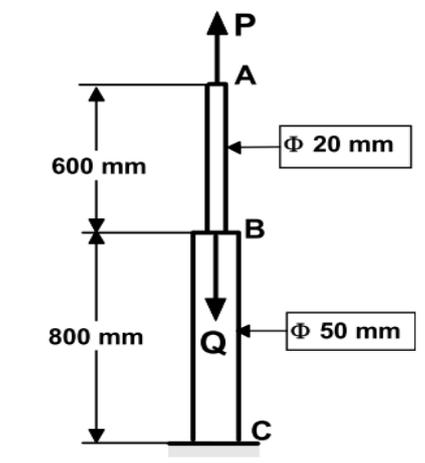


### Exercice 9 :

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  $207000 \text{ N/mm}^2$  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.

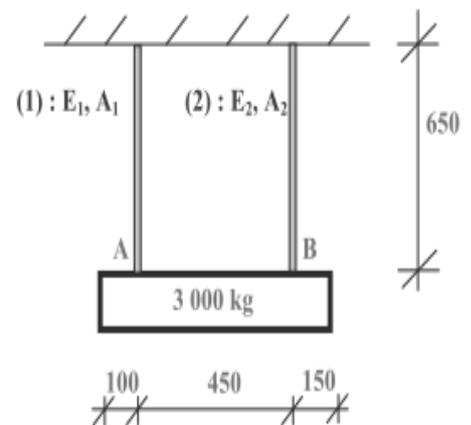
### Exercice 12 :

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 :

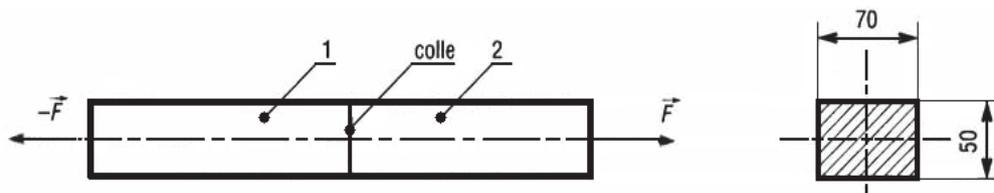
- Barre (1) :  $E_1 = 70\,000 \text{ MPa}$  ;  $A_1 = 240 \text{ mm}^2$
- Barre (2) :  $E_2 = 210\,000 \text{ MPa}$  ;  $A_2 = 180 \text{ mm}^2$

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  $235 \text{ daN/cm}^2$  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  $207000 \text{ N/mm}^2$  et l'allongement encouru par la barre est de 2 mm.

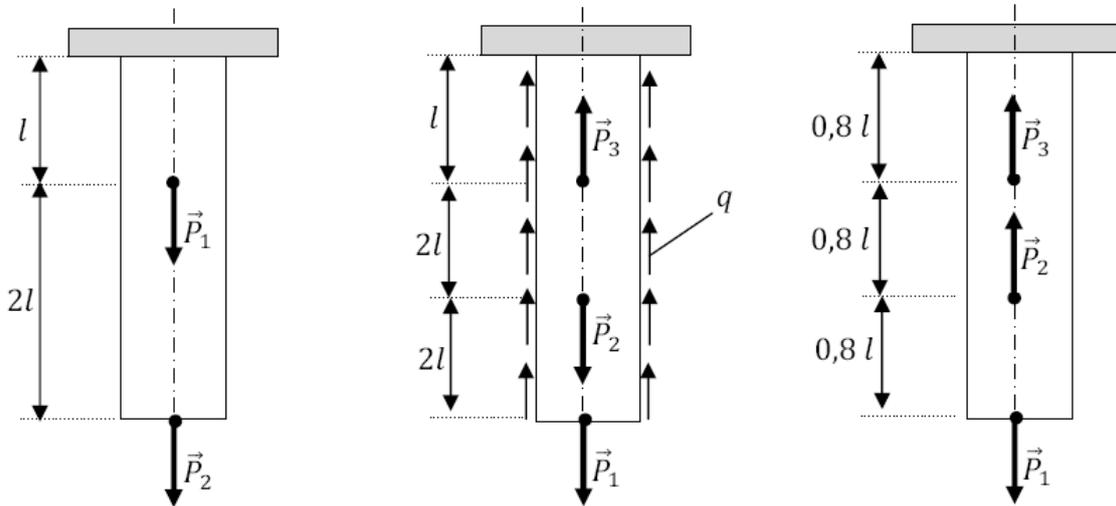
- 1- Quelle est la longueur initiale de la barre avant application de la force de traction ?
- 2- Calculer la contrainte de traction existante dans la barre.

**Exercice 15 :**

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

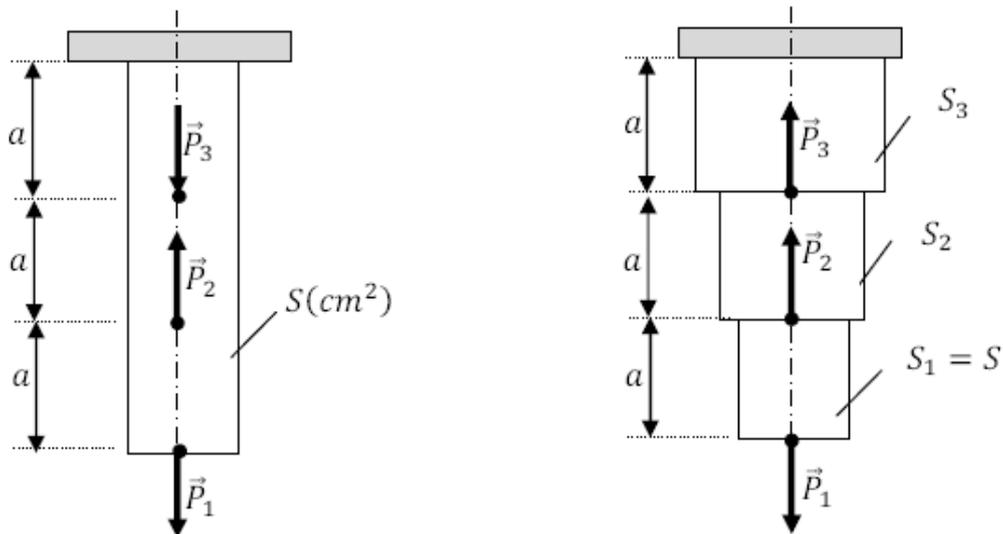
Données :

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



**Exercice 16 :**

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



$$P_1 = P_2 = P_3$$

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

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