

Unité de cours TB_231 – Epreuve 2 – 22.01.2021

8h30-10h30 – Documents papier autorisés

Exercice 1 (4 pts)

Un câble de diamètre 10 mm et de longueur 50 m réalisé en acier de module d'élasticité $E=210 \text{ kN/mm}^2$ et de limite élastique $\sigma_e=360 \text{ N/mm}^2$ est soumis à une contrainte de 80 N/mm^2 .

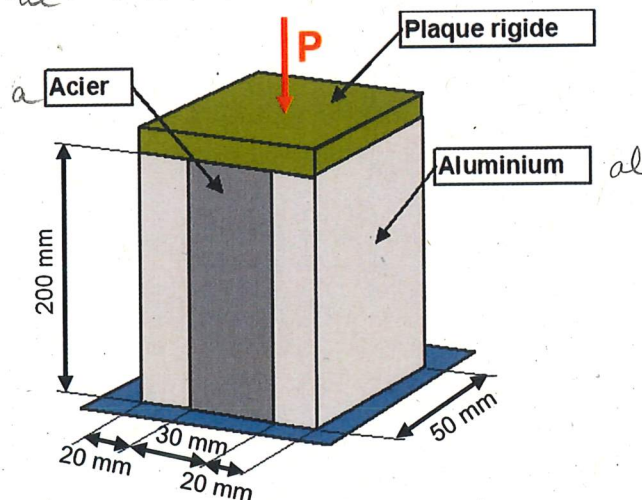
- Déterminer le coefficient de sécurité appliqué à ce câble. (1pt) $s=4,5$
- Calculer la force appliquée à ce câble. (1pt) $F=6,28 \text{ kN}$
- Calculer l'allongement (ΔL) de ce câble. (1pt) $\Delta L=19 \text{ mm}$
- Calculer la déformation longitudinale. (1pt) $\epsilon_L=0,04\%$

Exercice 2 (4 pts)

Un bloc hybride constitué d'acier et d'aluminium est sollicité par une force $P=400 \text{ kN}$. Les modules d'élasticité de l'acier et de l'aluminium valent 210 kN/mm^2 et 74 kN/mm^2 respectivement. Calculer les contraintes de compression dans l'acier et l'aluminium.

$$N_a = -272 \text{ kN} \rightarrow \sigma_a = -181 \text{ N/mm}^2$$

$$N_{al} = -128 \text{ kN} \rightarrow \sigma_{al} = -64 \text{ N/mm}^2$$

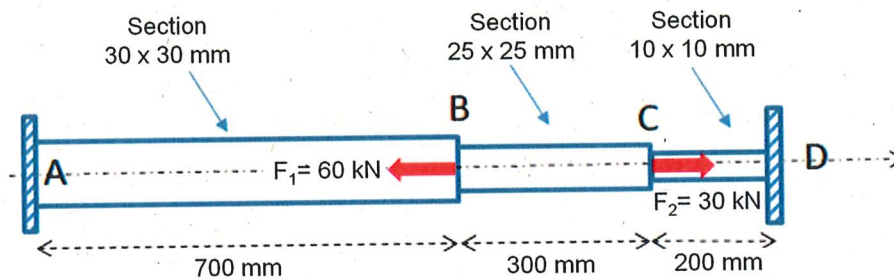


Exercice 3 (7 pts)

A NE PAS FAIRE, PAS TRAITÉ EN CLASSE

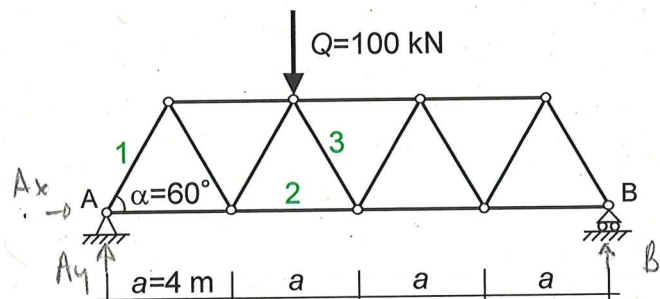
La structure ci-dessous est composée de trois tronçons à section carrée. Les liaisons en A et D sont des encastrements (réactions inconnues A_x et D_x).

- Ecrire l'équation d'équilibre et trouver la première relation entre A_x et D_x (principe fondamental de la statique) (1 pt)
- Déterminer les efforts normaux dans les trois tronçons AB, BC et CD ? (3 pts)
- En écrivant que le déplacement totale Δ_{LAD} est nul, trouver une seconde relation entre A_x et D_x (1 pt)
- Calculer la valeur de A_x et D_x (2 pts)

**Exercice 4 (5 pts)**

Une poutre treillis constituée de barres identiques est sollicitée par une charge concentrée Q .

- Calculer la valeur des réactions d'appuis (2 pts) $A_x = 0$; $A_y = 62,5 \text{ kN}$; $B_y = 37,5 \text{ kN}$
- Calculer les efforts normaux dans les barres 1, 2 et 3 en réalisant les coupes de Ritter appropriées (3 pts)



$$\begin{aligned} N_1 &= -72,2 \text{ kN} \\ N_2 &= 108,4 \text{ kN} \\ N_3 &= -43,3 \text{ kN} \end{aligned}$$