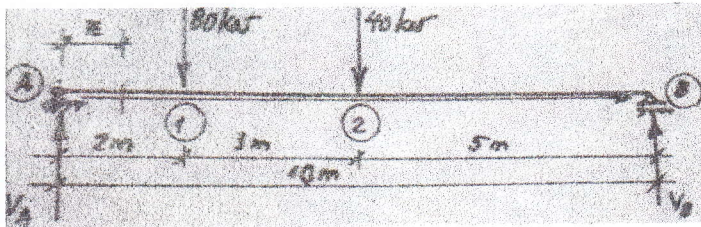


الامتحان الثاني في : DCMI

Exo 1

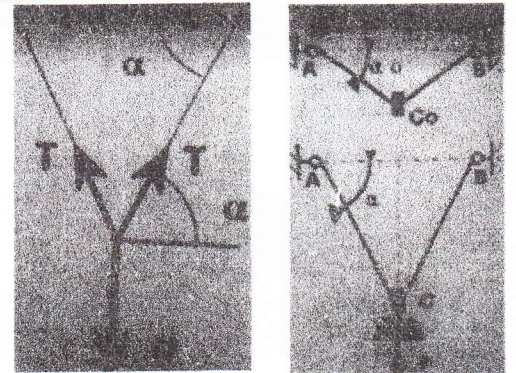
Pour la poutre indiquée 1 est soumise à l'action de deux forces concentrées, tracez les diagrammes T_z et M_z . (détermination de l'effort tranchant T et moment fléchissant aux points A, 1, 2 et B).



Exo 2

Une charge P est suspendue en C à deux axes A et B au moyen de deux barres en caoutchouc AC et BC dont les déformations restent dans le domaine élastique. On donne : $AB = 2a = 10\text{ m}$, $L_i = AC_0 = BC_0 = 6\text{ m}$, charge $P = 1000\text{ N}$, $E = 0,75\text{ N/mm}^2$, $R_p = 0,5\text{ N/mm}^2$

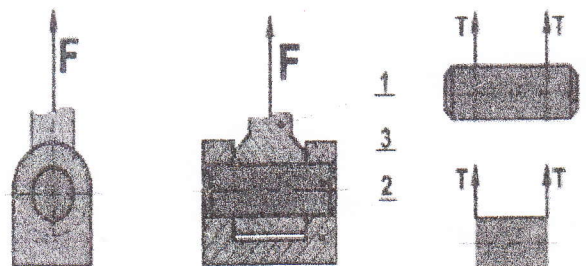
- 1) Pour chaque barre, déterminer en fonction des données l'angle α :
 - a. La tension T supportée.
 - b. L'allongement DL
 - c. La contrainte normale σ
- 2) En utilisant la condition de résistance, déterminer la configuration d'équilibre α
- 3) En déduire la tension T , le diamètre D et la longueur final L_f



Exo 3

La liaison pivot entre 1 (tirant) et 2 est réalisée par l'intermédiaire d'un axe cylindrique 3 (montage est en chape.). L'action exercée par le tirant est $F = 10000\text{ daN}$. L'axe 3 est réalisé dans un acier dont la résistance élastique au glissement est $R_{eg} = 100\text{ N/mm}^2$. Le coefficient de sécurité adopté est $S = 2$.

- a) Déterminer l'effort tranchant T dans la section cisailée.
- b) Déterminer la Résistance Pratique au Glissement R_{pg} .
- c) Déterminer le diamètre (D) d de l'axe.
- d) Déterminer la contrainte tangentielle τ avec le diamètre d trouvé.



Exo 1 : 10

Effort de l'encastrement.

$$M_A = q \frac{L^2}{2}, \quad A_y = qL, \quad A_x = 0.$$

$$\left(\sum M/A = 0 \Rightarrow M_A = q \cdot L \cdot \frac{L}{2} \right)$$

$$\Rightarrow M_A = \frac{qL^2}{2}$$

$$\left(\sum F_{i/y} = 0 \Rightarrow A_y = qL \right)$$

• M est fléchissant

$$M_{FAB} = \frac{qL^2}{2} - qL \cdot x + \frac{qx^2}{2}$$

Détermination de la flèche :

$$EI \frac{d^2 y}{dx^2} = -M_{FAB}$$

$$EI \frac{d^2 y}{dx^2} = -\frac{qL^2}{2} + qLx - \frac{qx^2}{2}$$

$$EI \frac{dy}{dx} = -\frac{qL^2}{2} \cdot x + \frac{qLx^2}{2} - \frac{qx^3}{6} + C_1$$

$$EI y = -\frac{qL^2 \cdot x^2}{4} + \frac{qLx^3}{6} - \frac{qx^4}{24} + C_1 x + C_2$$

Pour $x=0$

$$* y_{AB} = 0 \text{ d'où } C_2 = 0$$

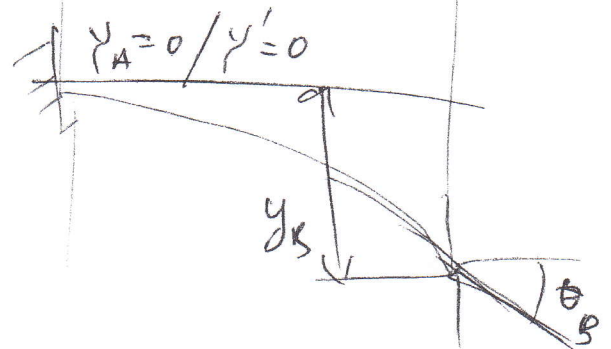
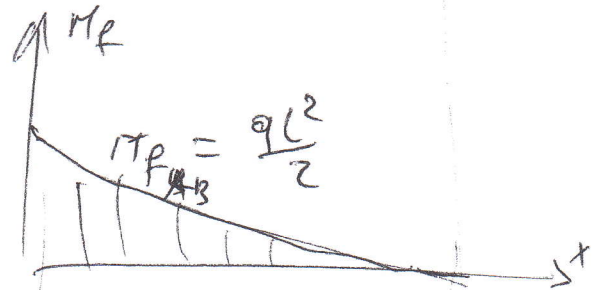
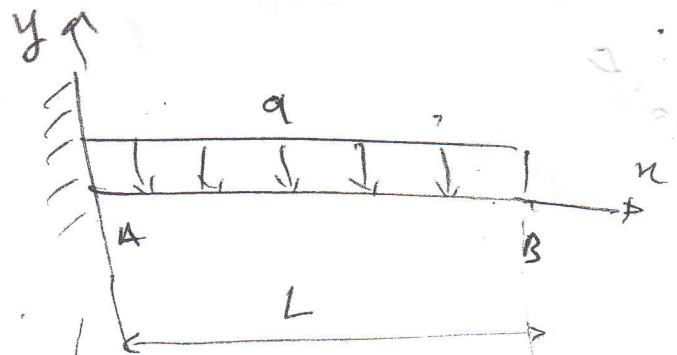
de plus la tangente en A est horizontale autrement dit :

$$* y_A = 0 \text{ d'où } C_1 = 0$$

Résultat :

$$y'_{AB} = \frac{qx}{6EI} (-x^2 + 3Lx - 3L^2)$$

$$y_{AB} = \frac{qx^2}{24EI} (-x^2 + 4Lx - 6L^2)$$



Complète et donne θ en y_B

$$y_B = f_B = \frac{qL^4}{8EI}$$

$$\theta_B = y'_B = \frac{qL^3}{6EI}$$

Exo 2

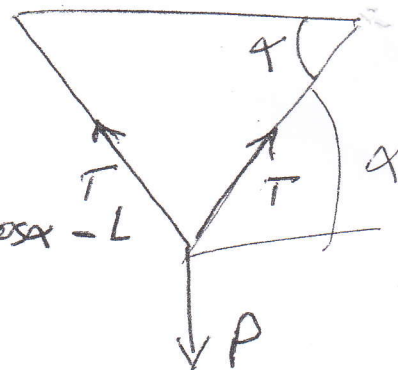
(H)

$$T = \frac{P}{2} \sin \alpha$$

$$AC_0 = L$$

$$AC = a / \cos \alpha \Rightarrow \Delta L = AC - AC_0 = a / \cos \alpha - L$$

$$\Delta L = \frac{a}{\cos \alpha} - L$$



$$\sigma = \frac{T}{S} = \frac{E \Delta L}{L} \Rightarrow \frac{T}{S} = E \left(\frac{a}{\cos \alpha} - L \right) / L$$

Charge max: $\frac{T}{S} = R_p \Rightarrow R_p = E \left(\frac{a}{\cos \alpha} - L \right) / L$

$$\Rightarrow \frac{L R_p}{E} = a / \cos \alpha - L \Rightarrow \cos \alpha = a E / L (R_p + E)$$

$$\cos \alpha = \frac{a \cdot E}{L \cdot (R_p + E)}$$

$$\cos \alpha = 0,5 \Rightarrow \alpha = 60^\circ$$

$$T = 577 \text{ N} \Rightarrow S = 1154 \text{ mm}^2 \Rightarrow D = 38 \text{ mm}$$

$$L_f = L + \Delta L = \frac{a}{\cos \alpha} = \frac{5}{0,5} = 10 \text{ m} = L_f$$

$$\Delta L = 10 - L \Rightarrow \Delta L = 4 \text{ m}$$

Exo 3:

(9)

Effort Trans. T ; $T = \frac{100000}{2} = 50.000 \text{ N}$ (20)

Resist. prat. au glisse. R_{pg} : $R_{pg} = \frac{R_{eq}}{s} = \frac{100}{2} = 50 \text{ MPa}$ (20)

Diametre D ? $\tau = \frac{T}{S} \leq R_{pg} \Rightarrow \frac{50000}{\pi r^2} \leq 50 \Rightarrow r^2 \geq \frac{5000}{\pi}$

$$\Rightarrow R^2 \geq 348,3 \leq r^2 \Rightarrow r \geq 17,84 \text{ mm}$$
 (2)

Contrainte Tangentielle τ avec le diametre trouve

$$\tau = \frac{T}{S} = \frac{50000}{\pi 18^2} \Rightarrow \tau = 49,12 \text{ MPa}$$
 (2)