

Corrigé TD 3 Statique du solide

Écrit par [redacted] [redacted]

Jeudi, 13 Janvier 2011 07:06 - Mis à jour Mardi, 25 Janvier 2011 16:10

[03 à Ex01 : N°3 série la de Corrigé \[redacted\] 03 \[redacted\] 01 \[redacted\] : 3 \[redacted\] \[redacted\] \[redacted\]](#)
(Format PDF)

Corrigé 3.1 :

1 .a. Bilan des forces : Cas d'un appui simple :

Isolons la barre pour étudier son équilibre :

On pose

=



(Poids du câble + Poids de la charge suspendue m).

2.a. Conditions d'équilibre :

$$\sum_{i=1}^n \vec{F}_i = \vec{P} + \vec{Q} + \vec{R}_B + \vec{R}_A = \vec{0}$$

(3.1)

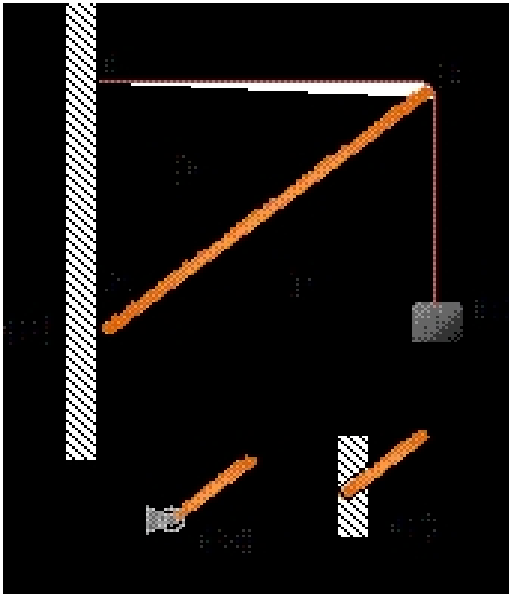
$$\sum_{i=1}^n M_{A,i} = M_A(\vec{P}) + M_A(\vec{Q}) + M_A(\vec{R}_B) = 0$$

(3.2)

Corrigé TD 3 Statique du solide

Écrit par [nom] [prénom]

Jeudi, 13 Janvier 2011 07:06 - Mis à jour Mardi, 25 Janvier 2011 16:10



On donne les coordonnées A_x et A_y :

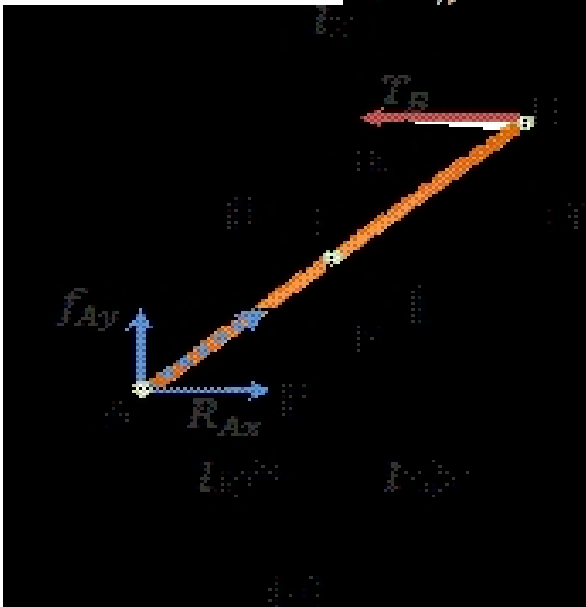
Pour que la barre soit en équilibre, il faut appliquer une force opposée à qui n'est autre que la force de frottement, qu'on désigne par f .

Dans ce cas, la force sera la résultante de deux forces :

et

, comme illustré par la figure (2.1.21).

$$\sum_{A_i} F_{i/y} = -P - Q' = 0 \Rightarrow \text{En équilibre impossible, car } P + Q' \neq 0$$



Les équations d'équilibre comme suit :

$$\sum_{A_i} F_{i/x} = T_B - R_{Ax} = 0 \Rightarrow R_{Ax} = T_B$$

$$\sum_{A_i} F_{i/y} = -P - Q' + f_{Ay} = 0$$



Corrigé TD 3 Statique du solide

Écrit par [] [] [] [] [] []

Jeudi, 13 Janvier 2011 07:06 - Mis à jour Mardi, 25 Janvier 2011 16:10

$$R_{Ay} = P + Q$$

Pour déterminer

$$R_{Ax} \text{ et } T_n$$

on développe l'équation (2) comme suit :

$$\sum_{i=1}^2 M_{/A} = -OA \cdot P \cdot \sin(\overline{AB}, \overline{P}) - AB \cdot Q \cdot \sin(\overline{AB}, \overline{Q}) + AB \cdot T_n \cdot \sin(\overline{AB}, \overline{T_n}) = 0$$

$$-\frac{l_2}{2} \cdot P \cdot \sin \beta - l_1 \cdot Q \cdot \sin \beta + l_1 \cdot T_n \cdot \sin \alpha = 0$$

$$\sin \beta = \frac{l_2}{2}$$

$$\sin \alpha = \frac{l_2}{l_1}$$

$$y^2 + l_2^2 = l_1^2 \Rightarrow y = l_1 \sin \alpha = \sqrt{l_1^2 - l_2^2}$$

$$-\frac{l_2}{2} \cdot P \cdot \frac{l_2}{l_1} - l_1 \cdot Q \cdot \frac{l_2}{l_1} + T_n \cdot \sqrt{l_1^2 - l_2^2} = 0$$

$$\Rightarrow T_n = R_{Ax} = \left(\frac{P}{2} + Q \right) \cdot \frac{l_2}{\sqrt{l_1^2 - l_2^2}}$$

L'articulation, comme nous l'avons vu dans le cas 1.b est un cas d'articulation qui a de deux composantes

et

$$R_{Ax} + R_{Ay} = R_A$$

c.à.d.

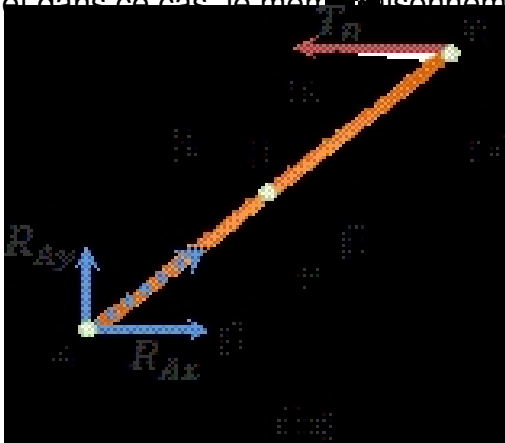
Les équations d'équilibre sont valides, en remplaçant

par

Il est clair que les déterminations des inconnus :

peut remplacer

et dans ce cas, le même raisonnement est valable que celui du premier cas. Et nous avons comme équilibre



$$R_{Ay} = P + Q$$

$$T_n = R_{Ax} = \left(\frac{P}{2} + Q \right) \cdot \frac{l_2}{\sqrt{l_1^2 - l_2^2}}$$

S'ajoute aux réactions

et

Diagram des forces :

Cas d'un encastrement :

Corrigé TD 3 Statique du solide

Écrit par [nom] [prénom]

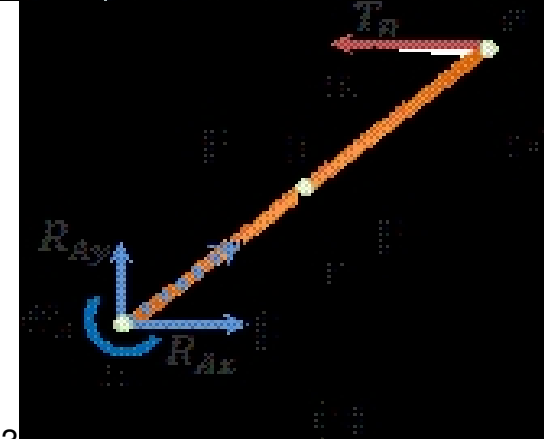
Jeudi, 13 Janvier 2011 07:06 - Mis à jour Mardi, 25 Janvier 2011 16:10

dans l'encastrement un moment

Les équations d'équilibre seront comme suit :

$$\sum_{i=1}^n F_{ix} = P + Q + T_B + R_{Ax} = 0$$

$$\sum_{i=1}^n M_{i,y} = ABAP + ABACQ + ABAT_B = M_A$$



$$\sum_{i=1}^n F_{ix} = T_B - R_{Ax} = 0 \rightarrow R_{Ax} = T_B$$

$$\sum_{i=1}^n F_{iy} = -P - Q + R_{Ay} = 0$$

$$R_{Ay} = P + Q'$$

$$-\frac{l_2}{2} P - \frac{l_2}{l_1} Q' + T_B \cdot \sqrt{l_1^2 - l_2^2} = M_A$$

nous avons ainsi trois équations à quatre inconnus :

R_{Ay}
 T_B
et M_A

ce qui nécessite une autre équation. On peut utiliser l'équation suivante :

$$\sum_{i=1}^n M_{i,z} = ABAP + ABACQ + ABAT_B + M_A = 0$$

$$\sum_{i=1}^n M_{i,z} = ABAP \cdot \sin(\theta) + BAACQ + BAT_B \cos(\theta) - BAAR_{Ay} \cos(\theta) = 0$$

$$P \cdot \frac{l_2}{2} + R_{Ax} \sqrt{l_1^2 - l_2^2} - R_{Ay} l_2 = 0$$

$$\rightarrow R_{Ax} = T_B = \frac{P}{2} + R_{Ay} \frac{\sqrt{l_1^2 - l_2^2}}{l_2} = \frac{P}{2} + (P + Q') \cdot \frac{\sqrt{l_1^2 - l_2^2}}{l_2}$$

$$R_{Ax} = T_B = \frac{P}{2} + (P + Q') \cdot \frac{\sqrt{l_1^2 - l_2^2}}{l_2}$$

Et de l'équation (3.2) :

$$-\frac{l_2}{2} P - \frac{l_2}{l_1} Q' + \frac{P}{2} \sqrt{l_1^2 - l_2^2} + (P + Q') \cdot \frac{l_1^2 - l_2^2}{l_2} = M_A$$

Corrigé TD 3 Statique du solide

Écrit par □□□ □□□□□

Jeudi, 13 Janvier 2011 07:06 - Mis à jour Mardi, 25 Janvier 2011 16:10

$$-P \cdot \frac{l_2}{2} - Q' \cdot l_2 + \frac{P}{2} \sqrt{l_1^2 - l_2^2} + (P + Q') \cdot \frac{l_1^2 - l_2^2}{2l_2} = M_A$$

$$M_A = Q' \cdot \left\{ l_2 + \frac{l_1^2 - l_2^2}{l_2} \right\} - P \cdot \left\{ \frac{l_2}{2} + \frac{\sqrt{l_1^2 - l_2^2}}{2} + \frac{l_1^2 - l_2^2}{l_2} \right\}$$

OMAGÉ Formulé (soit 2011) ou oubli.