Contrôle 17,0 pts + 3,0 pts Evaluation.

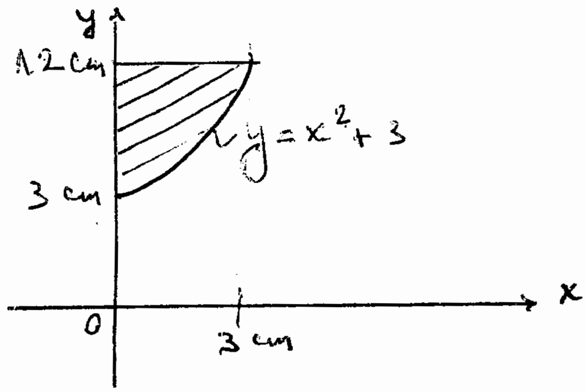
Université Constantine 1 **28/05/2015**

ST2/GC/RDM

Contrôle semestriel

Exercice 01 :

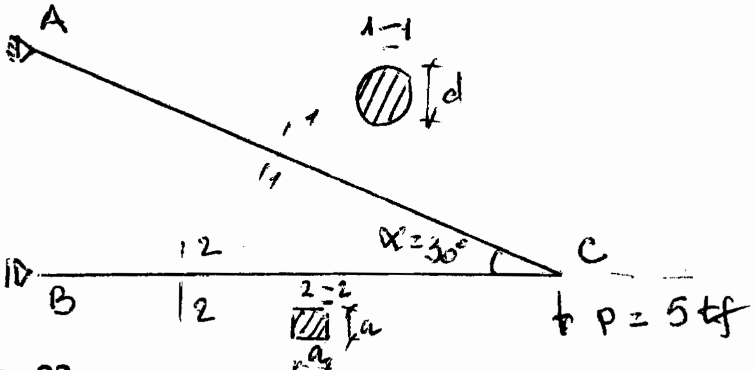
Calculer les coordonnées du centre de gravité de la surface hachurée ?



Exercice 02 :

Determiner les efforts N_{AC} et N_{BC} et les sections transversales des barres AC et BC ?

Sachant : σe^{AC} = 1500 bars , σe^{BC} = 900 bars , l_{AC} = 6 m et K= 3.

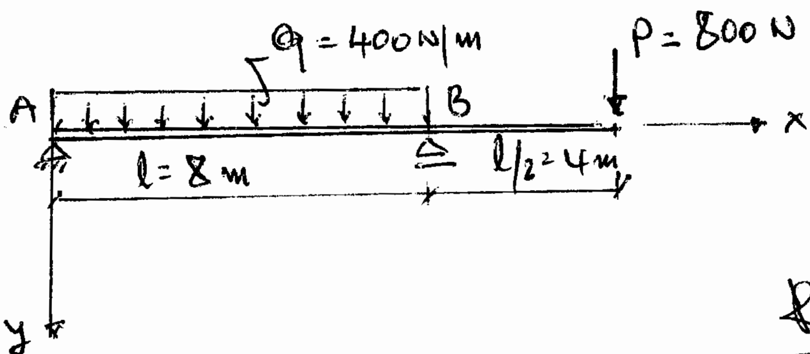


Exercice 03 :

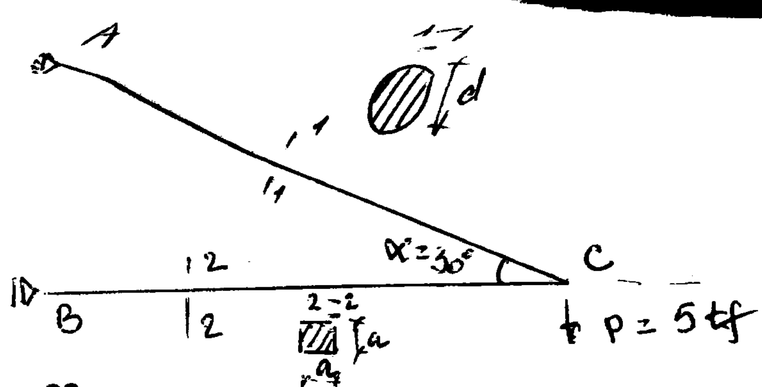
Déterminer les réactions des appuis ?

Ecrire les expressions de $T_{(x)}$ et $M_{f(x)}$?

Tracer leurs diagrammes et déduire T max et M_f max ?



Bon Courage

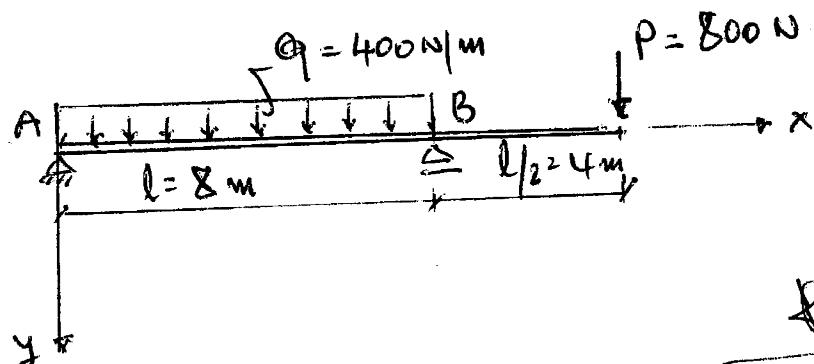


Exercice 03 :

Déterminer les réactions des appuis ?

Ecrire les expressions de $T_{(x)}$ et $M_{f(x)}$?

Tracer leurs diagrammes et déduire T max et M_f max ?



Bon Courage

Contrôle 17,0 pts + 3,0 pts Evaluation.

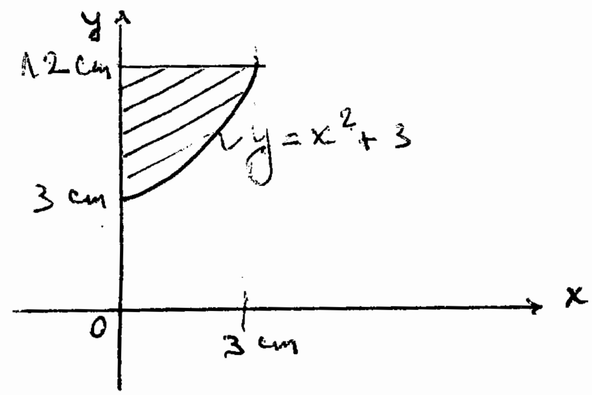
Université Constantine 1 **28/05/2015**

ST2/GC/RDM

Contrôle semestriel

Exercice 01 :

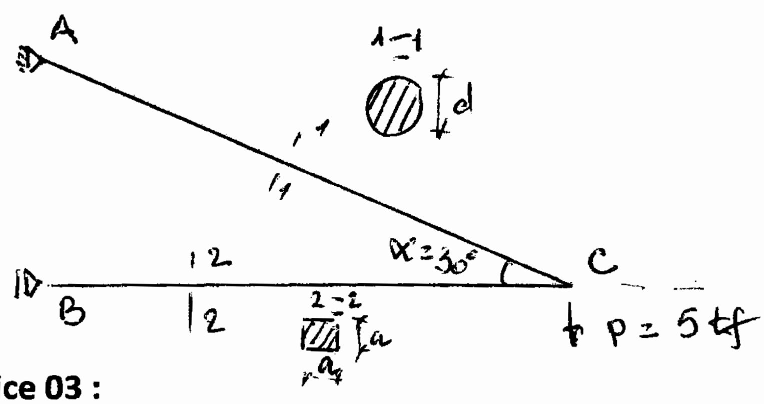
Calculer les coordonnées du centre de gravité de la surface hachurée ?



Exercice 02 :

Determiner les efforts N_{AC} et N_{BC} et les sections transversales des barres AC et BC ?

Sachant : σe^{AC} = 1500 bars , σe^{BC} = 900 bars , l_{AC} = 6 m et K= 3.

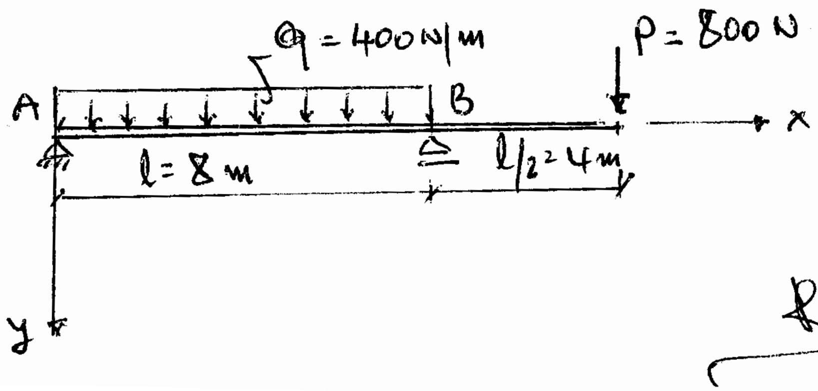


Exercice 03 :

Déterminer les réactions des appuis ?

Ecrire les expressions de $T_{(x)}$ et $M_{f(x)}$?

Tracer leurs diagrammes et déduire T max et M_f max ?



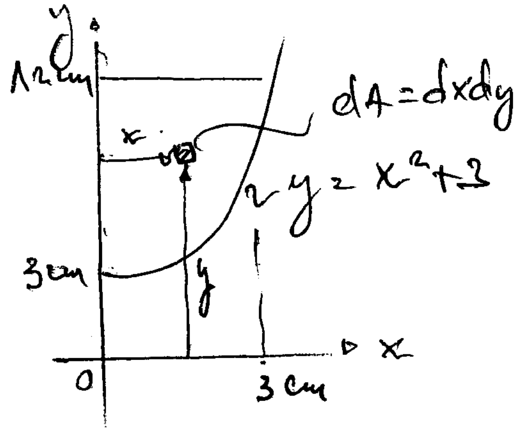
Bon Courage

Université Constantine 1 / Constantine 28/5/15
ST2 / GC / RDM.

Solution du contrôle semestriel

Exercice 1 (6pts)

- Calcul des coordonnées de $G(x_G, y_G)$:



Par déf. $x_G = \dfrac{M_{ey}}{A}$,

et $y_G = \dfrac{M_{ox}}{A}$

$A = \iint dA = \iint dx\,dy = \int_0^3 \left[\int_y^{12} dy\right] dx$ où $y \leq y \leq 12$, $0 \leq x \leq 3$

$= \int_0^3 (12 - y)\,dx = \int_0^3 (12 - (x^2+3))\,dx = \int_0^3 (-x^2 + 9)\,dx$

$= \left(-\dfrac{x^3}{3} + 9x\right)\Big|_0^3 = 18\ cm^2.$

$M_{ox} = \iint y\,dA = \iint y\,dx\,dy = \int_3^{12} y\left[\int_0^x dx\right] dy = \int_3^{12} y\,x\,dy$

où $y = x^2 + 3 \Rightarrow dy = 2x\,dx$

$\Rightarrow M_{ox} = \int_0^3 (x^2+3)\,x\,2x\,dx = \int_0^3 (2x^4 + 6x^2)\,dx = \left(\dfrac{2x^5}{5} + \dfrac{6x^3}{3}\right)_0^3$

$= \left(\dfrac{2x^5}{5} + 2x^3\right)_0^3 = 151,2\ cm^3.$

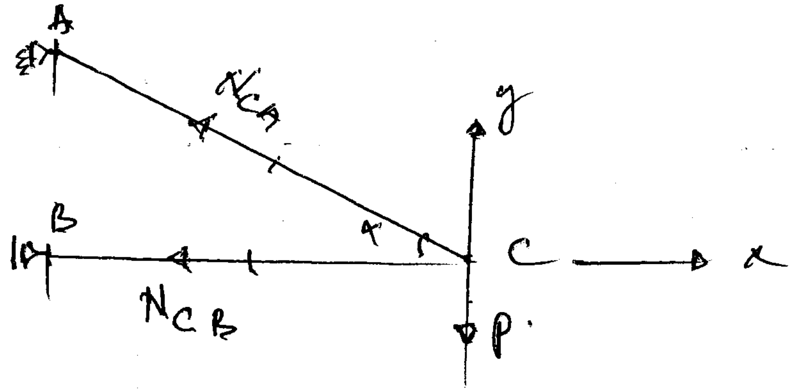
$M_{ey} = \iint x\,dA = \iint x\,dx\,dy = \int_0^3 x\left[\int_y^{12} dy\right] dx = \int_0^3 x(12 - y)\,dx$

$x_G = \frac{20,25}{18} = 1,125\,cm$; $y_G = \frac{151,2}{18} = 8,4\,cm$.

$G\,(1,125 \;\; 8,4)$ (cm)

Exercice 2. (5 pts)

- détermination des efforts intérieurs N_{CA} et N_{CB}.



On applique la méthode de coupe (hypothèse de la RDM) et de la projection sur les axes $\vec{cx}$ et $\vec{cy}$.

On trouve :

$\vec{x}$: $-N_{CA}\cos\alpha - N_{CB} = 0 \Rightarrow N_{CB} = -N_{CA}\cos\alpha$ ①

$\vec{y}$: $+N_{CA}\sin\alpha - P = 0 \Rightarrow N_{CA} = \frac{P}{\sin\alpha}$ ②.

Sachant : $N_{CA} = N_{AC}$ et $N_{CB} = N_{BC}$.

de ① et ② $\Rightarrow$ $N_{AC} = 10,0\,tf > 0$ traction.

$N_{BC} = -\frac{P\cos\alpha}{\sin\alpha} = -\frac{P}{tg\,\alpha} = -8,7\,tf < 0$ compression.

- détermination des sections transversales des barres :

Rondel. $\sigma^{+}_{AC} = \frac{N_{AC}}{A_{AC}} = \frac{\frac{P}{\sin\alpha}}{\frac{\pi d^2}{4}} = \frac{4P}{\pi d^2 \sin\alpha}$

et $\sigma^{-}_{BC} = \frac{|N_{BC}|}{A_{BC}} = \frac{P}{a^2\, tg\,\alpha}$

On applique la condition de résistance de l'élasticité.

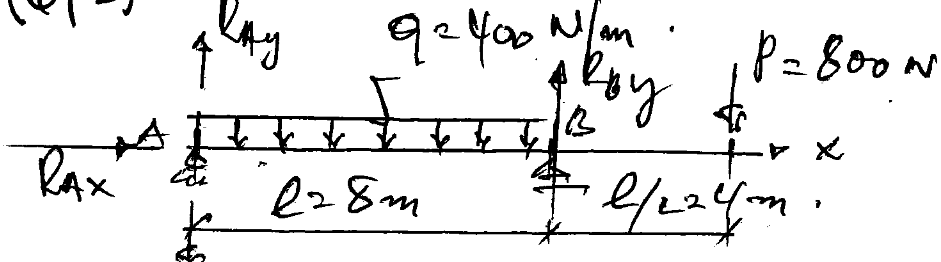
$\sigma_{AC} \leq \sigma_{pe}^{AC} = \frac{\sigma_e^{AC}}{K} \Rightarrow \frac{4P}{\pi d^2 \sin\alpha} \leq \frac{\sigma_e^{AC}}{K} \Rightarrow d \geq \sqrt{\frac{4PK}{\pi \sigma_e^{AC} \sin\alpha}}$

$d \geq 5{,}04$ cm , $a \geq 5{,}37$ cm.

et $\sigma_{BC} \leq \sigma_{pe}^{BC} = \frac{\sigma_e^{BC}}{K} \Rightarrow \frac{P}{a^2 \operatorname{tg}\alpha} \leq \frac{\sigma_e^{BC}}{K} \Rightarrow a \geq \sqrt{\frac{PK}{\sigma_e^{BC} \cdot \operatorname{tg}\alpha}} = 5{,}37$ cm

On adopte : $d = 5{,}1$ cm , $a = 5{,}4$ cm.

EXERCICE 3 (6pts)



- détermination des réactions :

de la statique

$\vec{x}$: $R_{Ax} = 0$

$\vec{y}$: $R_{Ay} + R_{By} = ql + P = 4000$ N $= 4$ kN.

$\sum M/A = 0$ $\quad R_{By} \cdot 8 - P \cdot (l + \frac{l}{2}) - ql \cdot \frac{l}{2} = 0$

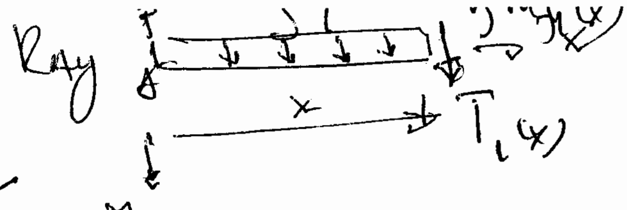
$\Rightarrow R_{By} = \frac{P \cdot \frac{3}{2}l + q\frac{l^2}{2}}{l} = \frac{3}{2}P + q\frac{l}{2} = 2{,}8$ kN.

i. $R_{By} = 2{,}8$ kN et $R_{Ay} = 1{,}2$ kN.

- Ecriture des expressions de $T(x)$ et $M_f(x)$:

On applique la methode des sections avec $M_f(x)$; $M_f(x)$; $T(x)$

(1-1) $0 \le x < l$



$M_{f_1}(x) = R_{Ay}x - \frac{qx^2}{2}$ ✓

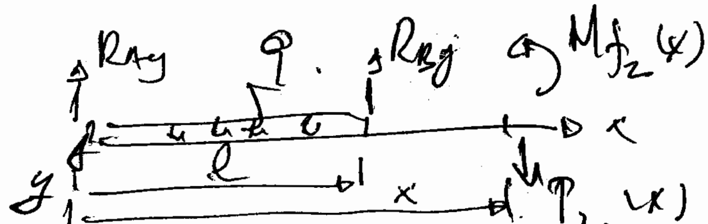
$T_1(x) = R_{Ay} - qx$ ✓

$M_{f_1}(0) = 0$, $M_{f_1}(8) = -3{,}2$ KNm.

$T_1(0) = 1{,}2$ KN , $T_1(8) = -2{,}0$ KN.

$T_1(x) = 0 \Rightarrow R_{Ay} - qx = 0 \Rightarrow x = \frac{R_{Ay}}{q} = 3{,}0$ m.

$M_{f_1}(3) = 1{,}8$ KNm.

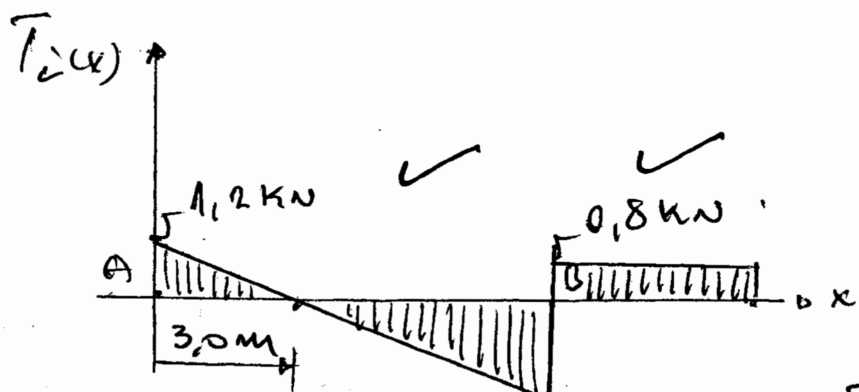


(2-2) $l \le x < \frac{3l}{2}$

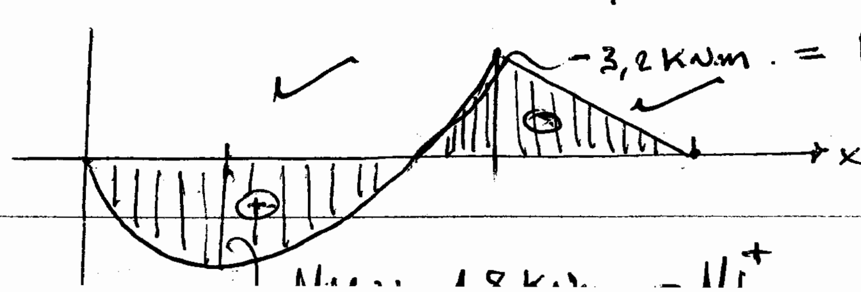
$M_{f_2}(x) = R_{Ay}x - ql\left(x - \frac{l}{2}\right) + R_{By}(x - l)$ ✓

$T_2(x) = R_{Ay} - ql + R_{By} = 0{,}8$ KN. ✓

$M_{f_2}(8) = -3{,}2$ KNm , $M_{f_2}(12) = 0$



$-2{,}0$ KN. $= T_{max}$ ✓



$-3{,}2$ KNm $= M_{f\,max}^-$ ✓

$M_{max} = 1{,}8$ KNm $= M_f^+$